

Ref. 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167429

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/12	5 0 1		G 1 1 B 19/12	5 0 1 N
17/04	3 2 1	7520-5D	17/04	3 2 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 69 頁)

(21) 出願番号 特願平7-327634

(22) 出願日 平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 尾畑 清志

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 斉藤 秀光

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 荒井 茂

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

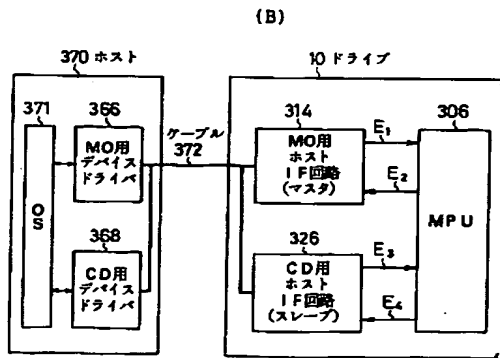
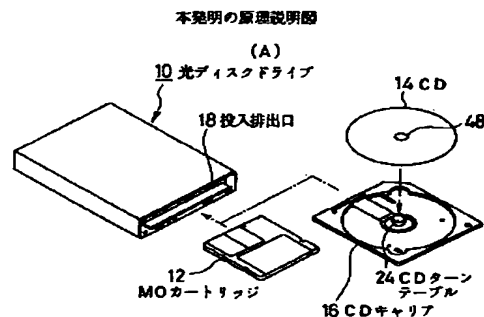
(74) 代理人 弁理士 竹内 進 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 2種類の媒体の兼用装置をホストに対し独立したドライブ、例えばCDプレーヤ及びMOドライブとして見せてデバイスドライブ用OSにとの整合性を高める。

【解決手段】 ホスト370のホストインタフェースにおける固有のID番号であるマスタとスレーブの割当を受け、MO用コマンドの受信と応答を行うMO用第1ホストインタフェース回路314と、CD用コマンドの受信と応答を行うCD用第2ホストインタフェース回路326を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】形状の異なる2種類の媒体の処理を共通に行う光ディスク装置に於いて、

第1媒体がロードされたときに処理動作を行う第1信号処理回路と、

第2媒体がロードされたときに処理動作を行う第2信号処理回路と、

前記第1及び第2信号処理回路を上位のホスト装置に対し個別の処理装置として認識させるホストインタフェース回路と、

前記ホストインタフェース回路で受信したホストコマンドに基づいて、前記第1又は第2信号処理回路に要求された処理を行わせて結果を前記ホストインタフェースを介して応答させるプロセッサと、を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記第1媒体はカートリッジ収納媒体であり、前記第2媒体はカートリッジに収納されていない露出媒体であり、

前記第1信号処理回路は、前記カートリッジ収納媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行い、

前記第2信号処理回路は、前記露出媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記第1媒体は光ディスク媒体を収納した光ディスクカートリッジであり、前記第2媒体はコンパクトディスクであり、

前記第1信号処理回路は、前記光ディスクカートリッジ収納媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行い、

前記第2信号処理回路は、前記コンパクトディスクがロードされたときに記録動作又は再生動作を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記ホストインタフェース回路は、

前記ホスト装置と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当を受け、前記第1信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行う第1ホストインタフェース回路と、

前記ホスト装置と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当を受け、前記第2信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行う第2ホストインタフェース回路と、を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】請求項4記載の光ディスク装置に於いて、前記光ディスクカートリッジは、ISO準記の3.5インチの光磁気ディスクカートリッジであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、

前記コンパクトディスクは、120mmコンパクト・ディスク・リード・オンリ・メモリ(CD-ROM)又は120mmコンパクト・ディスク・デジタル・オーディオ(CDDA)であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記コンパクトディスクは、80mmコンパクト・ディスク・デジタル・オーディオ(CDDA)であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記コンパクトディスクは、デジタル・バーサタイル・ディスク(DVD)であることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、1台の装置でCD-ROM等のコンパクトディスクと光磁気ディスク等のカートリッジ収納媒体等の解錠の異なる2種類の媒体の使用を可能とした光ディスク装置に関し、特に、物理的には1台の装置であっても上位のホストコンピュータに対し個別の装置としての入出力処理を可能とした光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】当初、オーディオから出発したコンパクトディスク(CD)は、10数年の歳月をかけ目覚ましい発展を遂げ、現在ではマルチメディアの筆頭に掲げられるようになっている。特に近年においてはコンパクトディスク・リード・オンリ・メモリ(以下「CD-ROM」という)を内蔵したパーソナルコンピュータが急速に普及し、CD-ROMを再生するCDプレーヤは、フロッピーディスクドライブ(FDD)やハードディスクドライブ(HDD)に続く第3のファイルデバイスとしての地位を確立したとされている。

【0003】一方、カートリッジに収納した光磁気ディスクを使用する書替え可能型の光ディスク装置も、大容量でリムーバブルといった利点を生かして、序々に普及しており、ISOに準拠した5インチや3.5インチの磁気ディスクカートリッジ(MOカートリッジ)を使用したファイルデバイスとしての利用が進められている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の光ディスク媒体を使用したデバイスにあっては、CD-ROMやMOカートリッジといった光ディスク媒体の種類毎に専用のドライブが存在しており、そのためCD-ROMとMOカートリッジの両方を使用したい場合には、CDプレーヤとMOドライブを別々に準備しなければならない。特に、近年にあっては、パーソナルコンピュータの周辺装置としてCDプレーヤやMOドライブを装置本体に内蔵することが多く、このような場合、2台の装置を内蔵することはスペース的に無理であ

り、いずれか一方の装置しか内蔵することができないという不便さがある。

【0005】また本格的なマルチメディア時代に向け、CDプレーヤについては、単なるCD-ROMの再生装置としての機能にとまらず、MOドライブで実現されている書替え機能の必要性が強く要望されている。一方、MOドライブについても、単なるファイルデバイスとしての使用以外に、マルチメディアの一環として提供されるCD-ROMやさらにビデオCD等に対応できることが強く望まれている。

【0006】特に、MOドライブからみると、急速に普及しているパーソナルコンピュータの分野に提供されているCD資産の取込みを可能とすることは、必須条件となっている。このように、CDプレーヤは、従来の音楽用のCD-DA、辞書データ、画像データプログラム等を再生するCD-ROMに加え、これらのメディアを使用した大容量データの編集や保管が同時に必要な条件となる。一方、大容量で読み書き可能で更にリムーバブルであるISO準拠のMOカートリッジを使用したMOドライブも、CD-ROM等で提供される大容量のデータ処理に欠かせない存在になってきている。

【0007】本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、CDプレーヤとMOドライブは光学系にレーザダイオードを使用する点をはじめピックアップおよびサーボ制御系等に類似点が多いことに着目し、両者の機能、特に機構構造に関する機能を共通化してCDとMOカートリッジの両方を1台の装置で使用可能としたCD/MO兼用型の光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0008】更に本発明は、形状の異なるCDとMOカートリッジ等の2種類の媒体の使用を可能とした場合、上位のホストコンピュータに対し独立した処理装置、即ち、CDプレーヤ及びMOドライブとして見せることによって、ホストコンピュータのデバイスドライバ用OSに対する整合性を高めるようにした光ディスク装置を提供することを特徴とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。本発明は、形状の異なる2種類の媒体の処理を共通に行う光ディスク装置について、第1媒体がロードされたときに処理動作を行う第1信号処理回路と、第2媒体がロードされたときに処理動作を行う第2信号処理回路と、第1及び第2信号処理回路を上位のホスト装置に対し個別の処理装置として認識させるホストインタフェース回路と、ホストインタフェース回路で受信したホストコマンドに基づいて、第1又は第2信号処理回路に要求された処理を行わせて結果をホストインタフェースを介して応答させるプロセッサとを備えたことを特徴とする。

【0010】ここで、望ましくは、第1媒体はカートリ

ッジ収納媒体であり、第2媒体はカートリッジに収納されていない露出媒体であり、第1信号処理回路はカートリッジ収納媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行い、第2信号処理回路は露出媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行う。例えば図1

(A)のように、第1媒体は光ディスク媒体を収納した光ディスクカートリッジ（以下「MOカートリッジ」という）12であり、第2媒体はコンパクトディスク（以下「CD」という）14である。この場合、MO用の第1信号処理回路は、MOカートリッジ12がロードされたときにMOドライブとして記録動作又は再生動作を行う。またCD用の第2信号処理回路は、CDキャリア16に搭載されたCD14がロードされたときにCDプレーヤとして再生動作を行う。

【0011】ホストインタフェース回路は、第1及び第2信号処理回路を上位のホスト装置370に対し光ディスクドライブ及びCDプレーヤの個別のデバイスとして認識させる。プロセッサとしてのMPU406は、ホストインタフェース回路で受信したホストコマンドに基づいて、第1又は第2信号処理回路に要求された処理を行わせて結果をホストインタフェースを介して応答させる。

【0012】ホストインタフェース回路は、図1(B)のように、ホスト370と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当てを受け、MO用の第1信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行うMO用第1ホストインタフェース回路314と、ホスト370と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当てを受け、CD用の第2信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行うCD用2ホストインタフェース回路326を備える。

【0013】例えば、ホストインタフェースとしてATAインタフェース(ATAPI)を使用した場合、ID番号としてマスタとスレーブが割当てられる。またホストインタフェースとしてFAST SCSI-2インタフェースを使用した場合、ID番号として2つのデバイス機番が割当てられる。これによって、ホスト装置は、CD/MO兼用装置としての本発明の光ディスク装置の接続に対し、ホストインタフェースによって、物理的には1台の装置であるにも係わらず、CDプレーヤとMOドライブの2台が接続された状態を認識する。通常、パーソナルコンピュータの等ホスト装置370のOS371には、MO用デバイスドライバ366及びCD用デバイスドライバ368がインストールされていることから、本発明は、これらのデバイスドライバ366、368に対し各々専用の装置が接続された状態をホストインタフェースによりデバイス側で実現する。

【0014】このため本発明の光ディスク装置が、MOカートリッジ12とCD14の両方を使用できる特殊な装置であっても、ホスト装置のOSは別々のデバイスと

して入出力処理を実行することができる。これに対しホストインタフェースによって本発明の光ディスク装置をMO/CD兼用の1つの装置としてのホスト装置に魅せた場合には、MO/CD兼用装置としての特殊なデバイスドライバを準備してOS上にインストールしなければならず、これではMO/CD兼用装置装置の汎用性が著しく低下する恐れがある。

【0015】本発明は、1台の装置であっても、ホストインタフェースによってMOドライバとCDプレーヤの2台に見せることによって、ホスト装置のOSデバイスドライバをそのまま使用でき、極めて高い汎用性が得られる。ここで、MOカートリッジは、例えばISO準拠の3.5インチのMOカートリッジ12を使用する。またCD14は、120mmCD-ROM又は120mmCD-DAを使用する。また80mmCD-DAを使用することかできる。更にCD14としてはDVDを使用することもできる。

【0016】また本発明は、CDとMOカートリッジに限定されず、少なくとも形状の異なる2種類の媒体を共通に処理することのできる装置につき、そのまま適用することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

<目次>

1. 装置構成
2. CDキャリア
3. 本体の機構構造
4. MOとCDのローディングとイジェクト
5. ハードウェア構成
6. ホストインタフェース
7. トラッキングエラー検出処理
8. セットアップとスピンドル制御
 - (1) CAV制御とCLV制御
 - (2) 媒体検出による自動切替
 - (3) CDホストIFのキャッシュ・セットアップ
 - (4) エラーリカバリ
 - (5) CDのインナーCLV、アウターCAV切替え
 - (6) CDのインナーCAV、アウターCLV切替え
1. 装置構成

図2は本発明の光ディスク装置の説明図である。本発明の光ディスク装置は、装置本体となる光ディスクドライブ10を有し、光ディスクドライブ10によって光磁気ディスクカートリッジ（以下「MOカートリッジ」という）12とコンパクトディスク（以下「CD」という）14のいずれかを媒体として使用することができる。光ディスクドライブ10は、例えば高さ25.4mm、幅146mm、奥行き190mmのサイズである。

【0018】MOカートリッジ12としては、例えばISO準拠の書替え可能なものが使用でき、その容量は128MB、230MB、540MB、640MB等が使

用できる。これ以外に3.5インチMSR（1GB）や3.5MOオーバライト（ISO準拠予定）の230MB、540MB、640MB等を使用することができる。

【0019】例えば、MOカートリッジ12は、ISO/IEC 10090 (Information technology-90 mm optical disk cartridges, rewritable and read only, for data interchange issued 1990) に従ったJIS X 6272 (1992年9月1日制定) の「90mm書替形及び再生専用形光ディスクカートリッジ」に準拠したものを使用する。

【0020】CD14としては、120mmのCD-ROM（モデル1、2）、120mmCD-DA、及び120mmフォトCD（シングルセッション及びマルチセッション）が使用できる。更に、80mmのCD-DAも再生可能とする。将来的には、デジタル同化の次世代ビデオであるDVD（1995年12月8日統一規格決定のデジタル・バーサタイル・ディスク）も使用可能である。

【0021】例えば、ソニーとフィリップスの内部資料として公表されたCOMPACT DISC READ ONLY MEMORY SYSTEM DESCRIPTION (1985 MAY SONY CORP. N.V. PHILIPS) に準拠したものを使用する。光ディスクドライブ10の前面には下部を中心に回転自在な扉20が設けられ、扉20を開くことで投入排出口18が開口する。また光ディスクドライブ10の前面パネル部にはイジェクトスイッチノブ24とCD14の再生時の音量を調整するボリュームダイヤル25、更には必要なインジケータが設けられている。

【0022】MOカートリッジ12は、そのまま光ディスクドライブ10に投入して記録または再生を行うことができる。これに対しCD14は、CDキャリア16に搭載して光ディスクドライブ10に投入する。CDキャリア16は、上部に開口したホルダ部材であり、円形に段下げしたCD収納部15の中央にCDターンテーブル24を回転自在に備えており、CDターンテーブル24にCD14の装着穴48を嵌め入れるように搭載する。またCD収納部15の所定位置にはCD14のシーク領域に対応した矩形的開口部30が開口し、CD14の下側の媒体面を露出している。

【0023】図3は、図2のMOカートリッジ12とCD14を搭載するCDキャリア16の光ディスクドライブ10に対する挿入側の端面を対比して示している。MOカートリッジ12は、厚さD1=6.0±0.2mm、横幅W1=90.0mm(公差0~-0.4mm)のISOに準拠した規格寸法をもっている。一方、CDキャリア16は径120mmのCD14に対応して厚さD2、横幅W2をもっている。ここでMOカートリッジ12の厚さD1に対し、CDキャリア16の厚さD2をD1>D2

となる寸法関係としている。例えばMOカートリッジ12はISO準拠により $D1 = 6\text{ mm}$ であり、これに対しCDキャリア16に搭載するCD14の厚さはソニー・フィリップスの統一規格上で 1.2 mm であり、これが十分に収容できる厚さとして $D2 = 5\text{ mm}$ としている。このため、MOカートリッジ12の厚さ $D1$ とCDキャリア16の厚さ $D2$ の間には 1 mm 程度の厚さ方向の寸法差が存在する。

【0024】図2のように、本発明の光ディスクドライブ10に対しては、同じ投入排出口18を使用してサイズの異なるMOカートリッジ12とCD14を搭載したCDキャリア16を投入排出することから、投入排出口18の開口部は図4のような形状、位置、寸法関係をもっている。図4において、光ディスクドライブ10の投入排出口18は、図3のCDキャリア16に対応した厚さ $D2$ 、横幅 $W2$ のCD用開口部18-2を有し、このCD用開口部18-2の横幅方向の中心に中心位置を一致させて、図3のMOカートリッジ12の厚さ $D1$ と横幅 $W1$ をもったMO用開口部18-1を重ねて形成している。

【0025】この結果、投入排出口18のMOカートリッジ12及びCDキャリア16に対する実行的な開口部は、上部が横幅 $W1$ 、下部が横幅 $W2$ 、厚さ方向が上側から $\Delta D (= D1 - D2)$ だけ横幅 $W1$ で段下げした後、厚さ $D2$ で横幅 $W2$ に広がった段付きの開口形状をもつ。実際の装置にあっては、MOカートリッジ12の厚さ $D1$ の高さをもち、CDキャリア16の横幅 $W2$ をもつ矩形の開口部を設け、この矩形の開口部について、その中央に横幅 $W1$ で ΔD だけ段下げしたMO用開口部18-1を形成するためのガイド部材を設置することになる。

【0026】このようなMOカートリッジ12とCDキャリア16の挿入方向における厚さと横幅に適合した図14の投入排出口18の開口形状とすることで、投入排出口18に対するMOカートリッジ12とCD14を搭載したCDキャリア16の両方の投入排出を可能とすると同時に、それぞれの投入排出口18における位置決めが一義的にできる。

2. CDキャリア

図5は本発明で使用するCDキャリアであり、図6はその裏面である。

【0027】図5において、CDキャリア16はプラスチックの射出成形で作られた矩形のホルダ26を本体とし、ホルダ26の上部にCD14を収納する円筒状に段下げしたCD収納部15を形成している。CD収納部15の中央には、CDターンテーブル24が回転自在に収納されている。CD収容部15の投入側の底面には開口部30が形成され、CDターンテーブル24に装着したCD14の記録面を下側に露出している。CDキャリア16を図2の光ディスクドライブ10にローディングし

た状態で、開口部30に相対した下側の位置にはピックアップ機構が位置する。

【0028】ホルダ26のCD収納部15を囲んでいる上部四隅には、ガイドバネ部50、52、54、56が飛び出している。ガイドバネ部50、52、54、56は、図2の光ディスクドライブ10にCDキャリア16を挿入した際のホルダ26のガタ付き、浮き、ソリ等を防ぎ、光ディスクドライブ10内で、その姿勢と位置を保ったままローディングあるいはイジェクトのための移動を可能とする。

【0029】ホルダ26の投入側の右コーナ部にはテーパーガイド部32が設けられる。このテーパーガイド部32は、CDキャリア16を光ディスクドライブ10に投入した際のローディング機構のローディングローラが最初に当たって引き込むためのローラ引き込み面を形成している。テーパーガイド部32の左側にはアーム逃し溝34が形成されている。アーム逃し溝34の機能は、後の説明で明らかにするローディング機構の説明で明らかにされる。またホルダ26の投入側と排出側のコーナ部の2カ所には、逆差し防止ピン36、38が突出されている。この逆差し防止ピン36、38によって、CDキャリア16の前後を入れ替えて光ディスクドライブに挿入することを阻止する。

【0030】ホルダ26のCD収容部15には、位置決め孔40、42とキャリア検出孔（媒体検出孔）44が設けられる。位置決め孔40、42は、CDターンテーブル24で決まる回転中心に図2のMOカートリッジ12の回転中心を位置合わせしたときに、MOカートリッジ12に同様に設けている位置決め孔と同一位置に同一形状で形成されている。

【0031】キャリア検出孔44はCDキャリア16固有の検出孔である。このためキャリア検出孔44の有無によって光ディスクドライブ10側はMOカートリッジ12かCD14を搭載したCDキャリア16かを識別することができる。即ち、キャリア検出孔44が検出できればCD14であり、キャリア検出孔44が検出できなければMOカートリッジ12であることが分かる。更に、書替え可能なMOカートリッジにあっては、書替え禁止と許可を選択するためのスライドノブをもっているが、CD14は再生専用であることから、書込許可の有無を決める開口部に相当する部分は書替え禁止のために孔を形成していない。

【0032】ホルダ26のCD収納部15の中央に配置されたCDターンテーブル24は、フランジ付円盤68の上部にCD側ハブ70を一体に備え、CD側ハブ70の周囲3カ所にはラッチボール76を備えている。CDターンテーブル24の裏面側は、図6のように、フランジ付円盤68の中央にスピンドル側ハブ62を一体に設けている。このスピンドル側ハブ62は、MOカートリッジ12に収納している光磁気ディスクに使用している

ハブと同じものを使用している。

【0033】図7はCD14のCDキャリア16に対する装着の様子であり、併せて光ディスクドライブ10に内蔵しているスピンドルモータ60に対するローディング時の連結関係を表わしている。CDディスク14は、中央に装着穴48を有し、装着穴48をCDキャリア16の中央に設けているCDターンテーブル24のCD側ハブ70に嵌め入れている。

【0034】このようなCDキャリア16に対するCD14の装着状態でCDキャリア16を光ディスクドライブ10に投入すると、自動的にスピンドルモータ60に対するローディングが行われる。CDキャリア16がスピンドルモータ60の回転中心に対応したローディング位置に移動すると、スピンドルモータ60側が上方にリフトして、CDターンテーブル24の図6の裏面側におけるスピンドル側ハブ62とのマグネットの磁力による連結が行われる。

【0035】図8(A)は、CDキャリア16のホルダ26の中央に対するCDターンテーブル24の収納状態を、CD14が装着された状態で表わしている。CDターンテーブル24は、外周の段下げによりフランジを形成したフランジ付円盤68の上部にCD側ハブ70を備えている。CD側ハブ70の側面の3カ所には、その1つを代表して示すように収納穴74が開口される。収納穴74の中には、スプリング78を介してラッチボール76が収納され、収納穴74の開口部をカシメることでラッチボール76の先端側を露出させた状態で抜け止め固定している。

【0036】このようなCD側ハブ70に対し、上部よりCD14の装着穴48を押し込むと、ラッチボール76がスプリング78に抗して収納穴74の中に後退し、CD14は図示のフランジ付円盤68の上部のテーブル面72に接触し、装着穴の開口部上側エッジをラッチボール76で押された装着固定状態となる。ここでフランジ付円盤68のCD14が搭載されるテーブル面72には、滑り止めのためにゴム等のコーティングが施されている。このコーティング層の厚さはミクロンオーダーと極く薄く、テーブル面72の面精度を損うことなく、フランジ付円盤68に搭載したCD14を滑り止めし、CDターンテーブル24の回転によるCD14のずれを防止する。

【0037】CDターンテーブル24に設けたフランジ付円盤68の下部にはスピンドル側ハブ62が設けられる。スピンドル側ハブ62は、中央にスピンドルモータの回転軸を挿入する軸挿入穴66を形成しており、その周囲に鉄板を使用した磁性プレート64を設けている。このスピンドル側ハブ62の構造、形状、寸法は、図2のMOカートリッジ12に収納した光磁気ディスクに装着しているハブと同じものを使用する。

【0038】CDキャリア16の中央部には、下側に装

着した保持プレート46によってターンテーブル収納部45が形成される。ターンテーブル収納部45の上下の塞がった部分にはフランジ付円盤68の段付けされたフランジ部が位置することで、CDキャリア16からCDターンテーブル24が脱落するのを防いでいる。図9

(B)は、CDキャリア16をスピンドルモータにローディングした状態である。ローディング状態で、スピンドルモータのモータ回転軸84は、CDターンテーブル24のスピンドル側ハブ62の軸挿入穴66に嵌合する。またモータ回転軸84にはモータハブ80が固定されており、モータハブ80の内部上面にマグネット82が装着され、マグネット82をスピンドル側ハブ62の磁性プレート64に近接配置することで、CDターンテーブル24とモータハブ80の磁気的な結合が行われ、モータ回転軸84の回転に伴ってCDターンテーブル24に装着したCD14を回転することができる。

【0039】このローディング状態で、CDターンテーブル24のフランジ付円盤68は、ターンテーブル収納部45の中に浮いた状態で位置し、CDキャリア16側との接触を起こすことなく回転駆動することができる。

図9は、図8のCDターンテーブル24に設けたスピンドル側ハブ62が準拠するISO/IEC10090(JIS X 6272-1992)のハブの寸法である。図9(A)のハブ600は、中心穴604の周囲に磁性体602を配置し、ディスク610の片面に配置している。

【0040】ここで、ハブ600の中心穴604の直径 D_5 、外径 D_6 、ディスク面からの高さ h_1 、ディスク面からの磁性面の位置 h_2 、基準面Pから中心穴604の上部までの高さ h_3 及び中心穴604の高さ h_4 は、図9(B)のようになる。中心穴604の内部の角には、 45° で 0.2 ± 0.1 mmの面取り c_1 を付けるか、又は半径 $R_{16} = 0.4 \pm 0.1$ mmの曲率とする。ディスク610をクランプするための磁性体602の外径 D_9 及び D_{10} は、図9(C)のようになる。更に、クランプゾーンの外径 D_7 及び内径 D_8 は、図9(D)のようになる。

3. 本体の機構構造

図10は、図2の光ディスクドライブ10のケースの組立分解図である。本体ケース86は前方及び上方に開口した箱型の部材である。本体ケース86の前部にはパネルユニット92が装着される。パネルユニット92は、引き下ろし方向に開閉自在な扉20とイジェクトスイッチノブ22を備えている。パネルユニット92の装着位置に対応した本体ケース86側には、ボリュームダイヤル25とイジェクトスイッチ27が実装されている。

【0041】本体86ケースに対しては、図11の本体ユニット100が装着される。この本体ユニット100が本体ケース86に装着された状態で、上部にプリント基板88が配置される。プリント基板88には、後の説明で明らかにする光ディスクドライブ10のハードウェ

ア構成の回路が実装される。また後部にはコネクタ94が設けられている。更にプリント基板88の中央には、矩形状にバイアス磁石退避穴96が開口されている。プリント基板88に続いては、上部にカバー90が装着される。

【0042】図11は、図10の本体86ケースに収納される本体ユニット100を上部から見ている。本体ユニット100において、下側が媒体投入排出口18側となる。本体ユニット100に対しては、破線のように、機構ユニット101が後部から装着されている。機構ユニット101は後部を一部露出しており、図13に機構ユニット101を取り出している。

【0043】本体ユニット100は、図15の組立分解図のように、上部に配置される固定アッセンブリ115、投入排出口側に設けられる固定アッセンブリ164、固定アッセンブリ115の右側に装着されるサイドプレート166、固定アッセンブリ115の左側下部に中間プレート128を介して配置される媒体投入排出方向に移動可能なロードプレート130で構成される。

【0044】図11の本体ユニット100の組立状態において、固定アッセンブリ115の上部の面には投入排出口18側から奥行方向にガイド溝102が形成されている。ガイド溝102の媒体ローディング前の初期位置には、シャッターピン104が配置されている。シャッターピン104は、MOカートリッジ12又はCDキャリア16のローディングに伴ってガイド溝102を奥行方向に移動する。このときのシャッターピン104の横方向の動きによって、MOカートリッジ12の場合には、シャッターをローディング完了位置で開放する。

【0045】ガイド溝102の左側となる固定アッセンブリ115の上面の中央奥行側には、軸108により片持ちの扉となるバイアス磁石ホルダ106が支持されている。バイアス磁石ホルダ106は、コイルバネ110により扉を閉じる方向に付勢されている。バイアス磁石ホルダ106の内側には、図11の固定ユニット100の裏側を示した図12に一部が見えるように、バイアス磁石107が装着されている。

【0046】バイアス磁石107は、ローディングされたMOカートリッジ12に収納している光磁気ディスクをイレーズする際の外部磁界を発生する。このバイアス磁石107は、CDキャリア16に搭載されたCD14をローディングした際には不要である。またMOカートリッジ12のイレーズのため、バイアス磁石107は固定アッセンブリ115の内側に飛び出して光磁気ディスクの媒体面に対し規定寸法以内に位置している。

【0047】そこでCD14を搭載したCDキャリア16をローディングした際には、CDキャリア16により内側にバイアス磁石107を装着したバイアス磁石ホルダ106を押し上げて外側に退避させ、CDキャリア1

6によりローディングしたCD14の再生の邪魔にならないようにしている。このバイアス磁石ホルダ106に対応して、図10のように、上部に位置するプリント基板88にはバイアス磁石退避穴96が開口されることになる。

【0048】固定アッセンブリ115の投入排出口18の右側には、ロードモータ112に装着されている。ロードモータ112は、後の説明で明らかにするロード機構におけるロードローラをローディングする媒体のサイズに応じて位置決めするためのロードローラガイド溝114を形成している。図12で本体ユニット100を裏側から見ると、ほぼ中央にモータアッセンブリ124を配置している。モータアッセンブリ124は、その中央にモータ回転軸84が位置している。モータアッセンブリ124の上部には、ピックアップの可動部となるキャリッジ118のVCMコイル120、122が、両側に配置したVCMのヨーク121、123に沿って前後方向に移動自在に配置される。キャリッジ118に対向した奥行位置には、ピックアップの固定光学ユニット116が配置されている。

【0049】キャリッジ118上には、対物レンズと対物レンズを水平回りに回転してビームをトラッキングするためのレンズアクチュエータと、対物レンズを光軸方向に移動して自動焦点制御を行うためのフォーカスコイルが搭載されている。その他の光学系のユニットは、重量を軽くするため固定光学ユニット116側に設けられている。

【0050】図15のロードプレート130は、図12で裏側から見ると、投入排出口18側に位置する横の部材部分から右側に位置する縦方向の部材部分として固定アッセンブリ115に対しピン154、156をガイド穴152、157に合わせることで、前後方向に移動自在に組み付けられている。図示のロードプレート130の位置は、MOカートリッジ12もしくはCDキャリア16のローディングが行われていない初期状態となる第1位置である。ロードプレート130と投入排出口18側に位置する固定アッセンブリ164との間にはコイルバネ158、160が設けられ、ロードプレート130を投入排出口18側に引張っている。更に、図15の中間プレート128とロードプレート130の間にも同様にコイルバネが設けられ、ロードプレート130を投入排出口18側に引張っている。

【0051】このロードプレート130は、MOカートリッジ12またはCDキャリア16のローディング完了時に、後の説明で明らかにするアーム部材のストッパ244による係止が軸150を中心としたアームの回転により解除され、ストッパ244によるロードプレート130の端部131のロックが解除されることで、バネ158、160によりガイド穴148、152、157の長さに応じた分だけロードプレート130を投入排出口

18側にスライドする動作が行われる。

【0052】このローディング完了によるロードプレート130のスライドによる位置を第2位置とする。ロードプレート130がローディング完了によりラッチが解除されて第1位置（初期位置）から第2位置にスライドすると、ロードプレート130に対しリンク136、138を介してガイドアッセンブリ206が連結されているため、ロードプレート130と共にガイドアッセンブリ206もリンク136、138を介して投入排出口18側にスライドする。

【0053】このガイドアッセンブリ206のロードプレート130に連動したスライドによって、後の説明で明らかにするスピンドルモータの昇降機構のリフト動作が行われる。そして、スピンドルモータのリフト動作によりローディングが完了したMOカートリッジ12またはCDキャリア16に搭載したCDの媒体に対するスピンドルの装着が行われる。

【0054】投入排出口18側に位置する固定アッセンブリ164上には、イジェクトモータ126が搭載されている。イジェクトモータ126の回転力は、ギアトレイン134によりカムギア140に伝達される。カムギア140上にはカム146が設けられている。ロードプレート130の投入排出口18側は、ローディングが完了した第2位置へのスライド状態で、130'のように、カムギア140の回転軸に近接した位置に停止している。

【0055】この状態でイジェクトモータ126を駆動して、カムギア140を反時計回りに回転すると、カム146の回転によりロードプレート130が元の第1位置に押し戻され、同時にリンク136、138を介してモータアッセンブリ124の部材も元の位置に戻される。このためモータ昇降機構のダウン動作でスピンドルモータの連結が解除され、更にロードプレート130の側端の先端部131を第1位置に戻すことで、媒体をイジェクトしてストッパ244による係止状態に戻すことができる。

【0056】図12のアーム部材の回転軸150には、裏面側にキャリッジストッパ115を装着している。キャリッジ118は初期状態で固定光学ユニット116側の初期位置に停止している。キャリッジ118が初期位置にあるとき、キャリッジストッパ115の先端の爪部でキャリッジ118の右端のVCMコイル122に位置する部分を係止している。媒体がローディングされるとアーム部材の回転によりキャリッジストッパ115は反時計回りに回転し、キャリッジ118の係止が解除される。

【0057】これ以外の図12の本体ユニット100については、各部分の詳細な説明の際に必要なに応じて参照して説明することになる。図13は、図11、図12の本体ユニット100の後部側に収納している機構ユニッ

ト101を取り出して上部から見た状態である。図14は、図13の機構ユニット101を裏から見ている。

【0058】図13において、機構ユニット101はスピンドルモータ60の上部にモータ回転軸84とモータハブ80を設けており、この上部にローディングされたMOカートリッジ12内の光磁気ディスクのハブまたはCDキャリア16に搭載したCD14を装着しているCDターンテーブル24のスピンドル側ハブが位置する。

【0059】スピンドルモータ60に続いては、VCMコイル120、122によって奥行方向に移動自在にピックアップのキャリッジ118が設けられている。キャリッジ118にはアクチュエータユニット164が搭載され、上部に対物レンズ162が露出している。対物レンズ162は、内蔵したレンズアクチュエータ（2次元揺動機構）により水平回りに回転することで、ディスク媒体面に対するビーム位置の制御を行い、また光軸方向となる上下方向に移動することで焦点制御を行う。VCMコイル120、122によるキャリッジ118の移動によるビーム位置の制御は、現在のトラック位置から目標トラック位置までのシーク距離が長い場合にキャリッジ118の駆動を行う。

【0060】これに対し、シーク距離が例えば現在のトラック位置に対し±50トラックというように短い場合には、レンズアクチュエータによる対物レンズ162の水平回りの回転で高速のトラックジャンプによるシーク制御を行う。レンズアクチュエータによる対物レンズ162の移動でビームシークが終了すると、アクチュエータユニット164に内蔵しているレンズアクチュエータの中立位置を検出する位置検出器からのレンズ位置検出信号（LPOS）がゼロ点位置を示す検出信号となるように、キャリッジ118のVCMコイル120、122による位置制御が行われる。このようなレンズアクチュエータとVCMによる位置制御をダブルサーボと呼んでいる。

【0061】図14の機構ユニット101の裏側から見た図にあっては、モータアッセンブリ124に対するリンク136、138によるスピンドルモータの昇降機構の底面側の構造が明らかである。図16は、図11の本体ユニット100の投入排出口18の右側に設けられたロードモータアッセンブリ170を取り出している。ロードモータアッセンブリ170は、固定プレート171上にロードモータ112を装着している。また固定プレート171に装着した固定軸180に対し、下側に回転プレート182を回転自在に装着している。

【0062】回転プレート182の先端の回転側には、軸185が装着される。回転プレート182の支点となる固定軸180にはベルトプーリ178が設けられ、また回転側の軸185にもベルトプーリ184が設けられ、両者間にベルト188を掛け回している。回転プレート181の先端側のベルトプーリ184には、一体に

ロードローラ186が設けられている。

【0063】ロードローラ186は、オペレータにより挿入されたMOカートリッジ12またはCDキャリア16の側面と摩擦接触してローディングのための引込み動作を行う。このためロードローラ186としては、十分な摩擦力を得るためにゴムローラが使用される。固定軸180にはコイルバネ190が装着され、コイルバネ190の一端は固定プレート171側に係止され、他端をベルトプリー184側に係止している。このコイルバネ190によって回動プレート182は反時計回りに付勢され、ロードローラ186を常に内側に位置する媒体側に押圧できるようにしている。

【0064】また内側に位置する媒体の横幅により、回動プレート182は固定軸180を中心に回動し、媒体側面の位置が変わっても、その位置に応じて媒体側面にロードローラ186を押圧できるようにしている。ロードモータ112から固定軸180のベルトプリー178に対しては、図示のギアトレイン176による回転力の伝達が行われる。

【0065】固定プレート171に対しては、更に内側に可動プレート190をピン196、199のガイド溝194、198に対する嵌め込みで前後方向に移動自在に支持している。この固定プレート171上にはロードスイッチ172が搭載されている。ロードスイッチ172は、上部にスイッチノブ174を設けている。ロードスイッチ172は、スイッチノブ174の位置によりスイッチ接点が切り替わる切替スイッチである。

【0066】スイッチノブ174は、媒体ローディング前であっては、図示の位置になっている。この状態でオペレータが媒体を投入すると、媒体の先端がスイッチノブ174に当たって下方に倒れ、この切替位置でロードモータ112を起動し、ロードローラ186の時計回りの回転により媒体をローディングさせるための引込みを行う。

【0067】媒体がローディング完了位置に達すると、図12について説明したロードプレート130がローディング前の第1位置からローディング完了による第2位置にスライドする。この状態で、図12のイジェクトモータ126の回転によるイジェクト動作が行われると、ロードプレート130は第1位置に押し戻され、スピンドルモータとの連結が解除されると共に、ピンスイッチ222、224、226も媒体から放れる。

【0068】このピンスイッチ222、224、226が全て離れたことにより、ロードモータ112が逆回転するように起動し、ロードローラ186を反時計回りに回動し、イジェクトされた媒体をロードローラ186により投入排出口18に送り出すフィード動作を行うことができる。つまり、ロードモータアッセンブリ170のロードモータ112は、媒体投入時のローディングと媒体排出時のイジェクト後の排出動作の両方を行うこと

になる。

【0069】図17は、図12、図13に示したモータアッセンブリの組立分解図である。モータアッセンブリ124は、リфта200上にスピンドルモータ60を搭載している。スピンドルモータ60は、上部にモータ回転軸84及びマグネットを備えたモータハブ80を回転自在に備えている。スピンドルモータ60の両側のリфта200の位置には4カ所の切り起こし部が設けられ、この切り起こし部に、例えば手前側の2カ所に示すようにピン202、204を設けている。

【0070】リфта200に対してはガイドアッセンブリ206が設けられる。ガイドアッセンブリ206は一端が開いた枠状の部材であり、側面の2カ所に、下側に開口し斜め上方に傾いたテーパ状のリフト溝212、214、216、218を形成している。リфта200に設けているピン202、204は、リフト溝212、214に嵌め入れられる。同様に、リフト溝216、218にはリфта200の反対側の2カ所のピンが嵌め入れられる。

【0071】図18は、図17のガイドアッセンブリ206に対するスピンドルモータ60を装着したリфта200の組立状態の側面図である。図示の状態で、スピンドルモータ60はリフトダウンしている。この状態で媒体のローディングが完了すると、ロードプレート130の第1位置から第2位置への移動に伴い、リンク部材308を介してガイドアッセンブリ206が矢印208方向にスライドされる。

【0072】このため、ピン202、204がリフト溝212、214に沿って上方に移動し、これによってスピンドルモータ60をリフトアップして、上部にローディングした媒体のハブに連結させることができる。イジェクト時には、リンク308を介して矢印208と反対方向にガイドアッセンブリ206がスライドし、リフト溝212、214に沿ってピン202、204が図示の位置に戻ることによって、スピンドルモータ60のリフトダウンによる媒体との連結が解除される。

【0073】図19は、図15の投入排出口18側に設けられた固定アッセンブリ164の組立構造を一部破断して示している。固定アッセンブリ164に対しては、イジェクトモータ126、ギアトレイン134、イジェクト用のカム146を備えたカムギア140が搭載されている。更にイジェクトモータ126の位置に近接して、板バネ218により片持ち支持されたセンサホルダ220を装着している。板バネ218はU字型を形成しており、右側を固定アッセンブリ164に固定し、左側を浮動状態として、この部分にセンサホルダ220を上下方向で弾力的に支持している。センサホルダ220上には3つのピンスイッチ222、224、226が配置されている。ピンスイッチ222、224、226は、ピンの押圧でオンするスイッチであり、例えば一対

のスイッチ電極の上に導電ゴムシートを配置し、導電ゴムシートをピンで押圧して電極間を導通させる。

【0074】ピンスイッチ222, 224, 226は図5に示したCDキャリア16のキャリア検出穴44に対応し、同様にMOカートリッジ12にISOの起伏に従って設けている媒体情報の検出穴に対応している。即ち、ピンスイッチ222, 224, 226に対応する媒体側に検出穴が開いていれば、スイッチはピンの押圧ができないことからオフとなっている。これに対し、スイッチピンに対応する位置に検出穴がなければ、板バネ218によるピンの押圧でスイッチがオンとなる。

【0075】図20は、ピンスイッチ222, 224, 226の3つのスイッチオンによるビットを1、スイッチオフによるビットを0としたときのスイッチ検出出力に対する媒体識別内容を示している。このうち図5に示したCDキャリア16にあつては、ピンスイッチ122, 126に対応した位置にキャリア検出穴42, 44を設けていることで、ピンスイッチ122, 124, 126のオンオフ状態はオフ、オン、オフとなり、図20のように3つのピンスイッチによる検出ビットは「011」で、CDであることを示す媒体識別情報を得ることができる。

4. MOとCDのローディングとイジェクト

図21, 図22及び図23は、固定アッセンブリ114に対しMOカートリッジ12の投入からローディング完了までの状態を裏面側（下面側）から見て表わしている。

【0076】まず図21は、固定アッセンブリ115の投入排出口18に対し矢印230のように、オペレータがMOカートリッジ12を挿入した状態である。MOカートリッジ12はシャッター260を有し、シャッター260は先端左側のシャッター作動部材261を右側に移動することで開くことができる。またMOカートリッジ12には、位置検出穴264, 265と媒体検出穴262が設けられている。このうち媒体検出穴262は、スライドノブにより開口位置を262'との間で切り替えることができ、実線の媒体検出穴262の位置で書替え禁止となり、262'の破線の位置で書込み可能となる。

【0077】MOカートリッジ12を図示のように押し込むと、図16のロードモータアッセンブリ170に設けているロードスイッチ172のスイッチノブ174を図示より奥行側に切り替わり、ロードモータ112が起動する。これによってロードローラガイド溝114に沿ってMOカートリッジ12の左側の端面に押圧されているロードローラ186が反時計回りに回転し、MOカートリッジ12を内部に引き込む。

【0078】MOカートリッジ12のスライド位置を決めるため、テフロン等の樹脂で作成されたガイド232, 234, 236, 238が、図4に示したMOカー

トリッジ12の横幅W1の間隔で配置されている。更に、右側のガイド部材232と236の間にはバネ258により押圧された位置決めノブ256が配置され、同様に左側のガイド238の奥にバネ254で付勢された位置決めノブ252が設けられている。

【0079】このようなガイド232, 234, 236, 238、更に位置決めノブ256, 252により、ロードローラ186の反時計回りの回転による引込みで、MOカートリッジ12はその位置を保ったまま滑らかに固定アッセンブリ115の中に引き込まれる。図22は、ロードローラ186の回転によるMOカートリッジ12のロード中の状態である。図21のロード開始時にガイド溝102の初期位置に配置されていたシャッターピン104は、シャッター作動部材261に当接し、MOカートリッジ12の引込みに伴ったシャッターピン104のガイド溝に沿った横方向の動きにより、図22の状態にあつては、シャッター260が途中まで開放されている。シャッター260が開放されると、MOカートリッジ12の開口部265の中に光磁気ディスク266とそのハブ268が露出される。

【0080】一方、図21の初期状態で固定アッセンブリ115の奥には、右上コーナ部の軸150を支点としてアーム240が回転自在に設けられている。アーム240は、先端側を媒体の収納部分に対し斜めに配置している。アーム240は、先端に第1当接部としてハンマー形状のMO当接部246を設けている。MO当接部246に対しては、ロードローラ186で引き込まれたMOカートリッジ12が図22の位置に至ると当接し、MOカートリッジ12の引込みに伴ってアーム240を時計回りに回転して後退させる。

【0081】またアーム240の途中には第2当接部としてのCD当接部248が設けられる。CD当接部248は、後の説明で明らかにするCD14を搭載したCDキャリア16の先端に当接し、同じくアーム24を反時計回りに回転して後退させる。ここで、アーム240の先端側のMO当接部246は、中央側のCD当接部248に対し下側から見て上側に段下げされた薄い部分となっている。この先端のMO当接部246の段下げによる薄肉構造は、図5のCDキャリア16のアーム逃し溝34に対応している。

【0082】即ち、CDキャリア16をローディングする際には、MO当接部246は段下げによる薄肉化により図5のCDキャリア16に形成したアーム逃し溝34に入り込み、これによって中央部側に設けているCD当接部248がCDキャリア16の先端面に当接することになる。アーム240の回転軸150の反対側には、ストッパ244が一体に形成されている。ストッパ244は、図示の初期位置で図12に示したように、ロードプレート130の側面部の後端131を保持し、ロードプレート130を第1位置に止めている。アーム240が

MOカートリッジ12のローディングを受けて水平となる位置に回転すると、ストッパ244によるロードプレート130の係止が解除され、これによってロードプレート130は第1位置から第2位置にスライドし、スピンドルモータのチャッキングを行うことになる。

【0083】更にアーム240に対しては、コイルバネ250を介して、ガイド溝102に沿って移動するシャッターピン104が支持されている。また固定アッセンブリ115の下側から見た内側となる位置には、バイアス磁石107が図11のバイアス磁石ホルダ106の扉構造により外側に回転自在に支持されている。図22に示すMOカートリッジ12のローディング途中の状態から更に、ロードローラ186によってMOカートリッジ12を引き込むと、最終的に図23の位置となる。この位置でアーム240は水平となる位置に回転し、ストッパ244によるロードプレート130の係止が解除され、ロードプレート130は第1位置から第2位置にスプリングの力により瞬時的にスライドし、これに伴ってスピンドルモータのリフトアップによるMOカートリッジ12のハブ268に対するチャッキングが行われる。

【0084】図24、図25及び図26は、CD14を搭載したCDキャリア16の固定アッセンブリ115に対するローディングの状態を順番に表わしている。まず図24は、CD14を装着したCDキャリア16をオペレータが投入排出口18から固定アッセンブリ115に投入した状態である。CDキャリア16の先端コーナ部のテーパガイド32に対してはガイドローラ186が当接し、この状態でロードスイッチのオンによりロードモータが起動してロードローラ186が時計回りに回転する。

【0085】ロードローラ186は、ロードローラガイド溝114に沿って後退しながら時計回りに回転して、CDキャリア16をオペレータの押込み操作と連携をとりながら引き込む。またシャッターピン104はCDキャリア16の先端側に形成したシャッターピン逃し溝33のテーパ部に当接し、CDキャリア16の引き込みに伴ってガイド溝102を移動する。

【0086】図25の位置にCDキャリア16が引き込まれると、ロードローラ186はロードローラガイド溝114の最も外側の位置に後退した状態で時計回りに回転してCDキャリア16を引き込む。この位置でCDキャリア16の先端のシャッターピン逃し溝33の端面位置にアーム240の先端のMO当接部246が位置する。ここで、MO当接部246は上側に段下げされて薄肉となっており、且つ対応するCDキャリア16には図5のようにアーム逃し溝34が形成されている。このため、MO当接部246はCDキャリア16のアーム逃し溝34の中に入り込み、CDキャリア16の先端により、この位置で押されることはない。

【0087】更にCDキャリア16が引き込まれると、

アーム240の中央側のCD当接部248にCDキャリア16の先端が当接し、これによりCDキャリア16の引込みに伴ってアーム240が軸150を中心に時計回りに回転して後退する。最終的に、図26のようにCDキャリア16がローディング完了位置に移動すると、CD当接部248に対するCDキャリア16の当接による押込みでアーム240は水平となる位置に回転する。この状態でストッパ244によるロードプレート130のラッチが解除され、ロードプレート130は第2位置にスプリングの力で瞬時的にスライドし、CDキャリア16に搭載しているCD14を装着したCDターンテーブル24の下側の軸挿入穴66及びスピンドル側ハブ62に対するスピンドルモータの回転軸とモータハブのリフトアップによるカップリングが行われる。

【0088】尚、図26は、想像線によってMOカートリッジ12のローディング状態を対比して表わしている。

5. ハードウェア構成

図27は、本発明の光ディスク装置のハードウェア構成のブロック図である。図2の光ディスクドライブ10に内蔵された図10のプリント基板88上には、図27のコントロールユニット300が実装される。コントロールユニット300に対しては、光学ユニット302と駆動系ユニット304が設けられる。コントロールユニット300にはMPU306が設けられる。

【0089】MPU306のバス308に対しては、ROM310及びRAM312が設けられる。ROM310には、本発明の光ディスク装置がMOドライブ及びCDプレーヤとして動作するに必要な制御プログラム及び、この制御に必要な各種の制御パラメータが予め格納されている。RAM310はMPU306の制御動作のワークメモリとして使用される。

【0090】MPU306のバス308に対しては、まずMOカートリッジの信号処理系としてMOホストインタフェース回路314、MO用信号処理回路324が設けられる。MOホストインタフェース回路314に対しては、キャッシュとして動作するバッファRAM322が設けられている。MO用信号処理回路324は、ローディングされたMOカートリッジ12に対するライト動作またはリード動作を上位のホストコンピュータからのコマンドに基づいて実行する。

【0091】このため、MO用信号処理回路324からの書込信号は光学ユニット302のライトアンプ344に与えられ、ライトアンプ344の書込信号によりレーザユニット346の書込制御を行うようにしている。また光学ユニット302に設けた受光部348からの再生用の受光信号は、リードアンプ350で増幅された後、ID信号及びMO信号として、MO用信号処理回路324に入力されている。

【0092】このためMO用信号処理回路324は、ラ

イト動作の際にはMOホストインタフェース回路314より転送されたライトデータを所定の信号変換形式に従って光学ユニット302に対する書込信号に変換するエンコーダとして動作し、一方、リード動作の際には光学ユニット302から得られたID信号及びMO信号からリードデータを復調するデコーダとして動作する。

【0093】即ち、MO用信号処理回路324は、パルス位相変調方式（PPM）とパルス幅変調方式（PWM）の両形式の変復調機能セクタマーク検出機能、更に誤り訂正機能をもって、リード制御またはライト制御を行う。この内、リード信号処理については、パルス位相変調方式（PPM）とパルス幅変調方式（PWM）の両形式に対応可能なAGCアンプと、ゾーン分割による角速度一定制御方式（ZCAV）に対応可能なPLLを内蔵し、リードアンプ350からのID信号とMO信号からデータクロック信号、セクタマーク信号を復調する。

【0094】光学ユニット302に設けられたレーザユニット346は、単一のレーザダイオードを備え、書込、イレーズ及びリードに応じて発光パワー量を制御している。またレーザビームの波長としては、例えば680nmの短波長が使用されている。またMPU306のバス308に対しては、CD14の信号処理系としてCDホストインタフェース回路326、CD用信号処理回路330が設けられている。CDホストインタフェース回路326に対しては、キャッシュとして動作するバッファRAM328が設けられる。またCD用信号処理回路330の出力側には、オーディオ端子309に対しDA変換されたオーディオ信号を出力するオーディオアンプ332が設けられている。

【0095】CD用信号処理回路330に対しては、光学ユニット302に設けた受光部348の受光信号に基づく読出信号がリードアンプ350より再生信号HFとして入力している。このためCD用信号処理回路330は、光学ユニット302から得られた再生信号HFをリードデータに復調するデコーダとして動作する。即ち、CD用信号処理回路330は、リードアンプ350から得られた再生信号HFからEFMデータを復調する機能を有する。また、スピンドルモータ60のCAV制御とCLV制御に対応可能なビットクロック発生機能と、更にオーディオ再生機能をもっている。更に、EFMデータとして復調されたサブコード及びデータのそれぞれについて誤り訂正機能をもっている。

【0096】CD用信号処理回路330はリード動作のみであることから、リード動作の際にレーザユニット346に対しリード制御信号を出力して、リード用のレーザダイオードの発光制御によりリードビームを出射させる。更にMPU306に対しては、MOカートリッジ12とCD14の共通回路部としてサーボ制御回路334、スピンドル制御回路336、モータ制御回路338が設けられている。

【0097】サーボ制御回路334は、光学ユニット302に設けたポジションのVCM358、レンズアクチュエータ360を駆動して、シーク制御及びトラッキング制御を行う。このシーク制御及びトラッキング制御のため、サーボ制御回路334に対しては、光学ユニット302に設けた受光部348の受光信号に基づいてトラッキングエラー検出回路（TES回路）352で検出されたトラッキングエラー信号TESが入力されている。また光学ユニット302には、ポジションの位置を検出する位置センサ（LPOSセンサ）356が設けられ、ポジション位置検出信号LPOSを入力している。

【0098】更にサーボ制御回路334は、光学ユニット302に設けたフォーカスアクチュエータ362を駆動して対物レンズの自動焦点制御を行う。この自動焦点制御を行うため、光学ユニット302の受光部348から得られた受光信号に基づいてフォーカスエラー検出回路（FES回路）354により検出したフォーカスエラー信号FESを入力している。

【0099】光学ユニット302に設けたトラッキングエラー検出回路352は、MOカートリッジ12のローディングによる記録再生時にあっては、プッシュプル法に従ったトラッキングエラー信号の検出を行う。これに対しCD14のローディングによる再生時には、ヘテロダイン法に従ったトラッキングエラー信号の検出を行う。

【0100】通常、CD14のトラッキングエラー信号の検出には3ビーム方式が使用されているが、本発明にあっては、MOカートリッジ12とCD14について同じ光学ユニット302を使用していることから、CD14のトラッキングエラー信号の検出に1ビームしか使用できず、またCDのビット深さと使用しているレーザダイオードの波長680nmとの関係でMOカートリッジ12と同じプッシュプル法が使用できず、この関係でCD14のトラッキングエラー信号の検出にはヘテロダイン法を使用している。このトラッキングエラー検出回路352の詳細は、後の説明で明らかにされる。

【0101】スピンドル制御回路336は、スピンドルモータ60を制御する。スピンドル制御回路336は、MOカートリッジ12の記録再生時にあっては、スピンドルモータ60を角速度一定制御（以下「CAV制御」という）を行う。これに対し、CD14の再生時には線速度一定制御（以下「CLV制御」という）を原則とし、必要に応じてCAV制御に切り替えることができる。

【0102】またCDのCLV制御については、規格上定められた標準速度に対し転送速度を向上するため、例えば2倍速、3倍速、4倍速、6倍速等の倍速制御を行うことができる。またMOカートリッジのCAV制御にあっては、媒体記録密度の向上に対し、標準回転数に対し回転数を下げる速度切替えを行う。このスピンドル制

御回路336の詳細も後の説明で明らかにされる。

【0103】モータ制御回路338は、駆動系ユニット304に設けているロードモータ112、イジェクトモータ124、更にはMOカートリッジ12のライトとイレーズ時に外部磁界を加えるバイアス磁石107を駆動する。ロードモータ112は、駆動系ユニット304に設けたロードスイッチ172の検出信号に基づいて行われる。

【0104】ロードスイッチ172の検出信号は、センサアダプタ342を経由してモータ制御回路338に与えられる。即ち、CDキャリア16に搭載したCD14もしくはMOカートリッジ12を投入排出口から挿入すると、所定の挿入位置でロードスイッチ172がロード検出位置に切り替わって検出信号を出力し、これに応じてモータ制御回路338がロードモータ112を駆動して媒体のローディングを行う。

【0105】イジェクトモータ126は、図2の装置パネルに設けているイジェクトスイッチノブ22を押したときのイジェクトスイッチの検出信号を受けて起動し、図12に示したように、ロードプレート130を初期位置に押し戻すことにより媒体のイジェクト動作を行わせる。このイジェクトにより排出された媒体はロードスイッチ172を逆方向に切り替えることになり、これによりモータ制御回路338はロードモータ112をアンロード方向に回転し、イジェクトされた媒体の投入排出口へのフィードを行わせる。

【0106】更に駆動系ユニット304には媒体センサ364が設けられている。この媒体センサ364は、図19に示したセンサホルダ220上に配置された3つのピンスイッチ222、224、226が使用される。この媒体センサ364からは例えば図20に示す3つの媒体検出信号が出力され、このセンサ出力をセンサアダプタ342を介してMPU306で取り込むことにより図20のような媒体識別内容を認識することができる。

【0107】更にMPU306のバス308に対してはモード切替スイッチ340が設けられている。モード切替スイッチ340は、スピンドル制御回路336におけるMOカートリッジ12の速度制御方式とCD14の速度制御方式のそれぞれのモードを設定する。このモード設定には、データ転送速度に対応した回転速度の選択情報も含まれる。更にCD14については、CLV制御を選択するかCAV制御を選択するかを選択情報も含まれる。

【0108】モード切替スイッチ340は例えばディップスイッチ等が使用され、MPU306は電源投入時のセットアップ時にモードスイッチ340のモード設定情報を取り込んで、必要なスピンドル制御回路336に対する速度制御方式の選択設定を行う。このモード切替スイッチ340によるモード設定は、上位のホストコンピュータからのコマンドによるソフトウェア設定も可能で

ある。

【0109】図28は、図27のハードウェア構成における基本的なドライブ処理動作のフローチャートである。まずステップS1で、MOカートリッジ12もしくはCDキャリア16に搭載したCD14の投入を待つて媒体ロード処理が行われる。この媒体ロード処理により、MOカートリッジ12及びCDキャリア16に搭載されたCD14のスピンドルモータに対するローディングが完了すると、ステップS2でセットアップ処理が行われる。

【0110】セットアップ処理は、ローディングされた媒体検出情報に基づくスピンドル制御回路336、光学ユニット302に設けたトラッキングエラー検出回路352、更にコントロールユニット302に設けているMO系またはCD系の信号処理系のそれぞれのセットアップを行う。セットアップとしては、初期化処理、初期化診断処理、媒体検出結果に応じた切替処理、媒体検出結果に対応した各種の正誤パラメータの設定処理等である。

【0111】ステップS2のセットアップ処理が済むと、ステップS3のリード/ライト処理に移行する。即ち、上位のホストコンピュータからのアクセスコマンドを受信すると、コマンド解釈結果に従ったリード動作またはライト動作を実行する。ステップS3のリード/ライト処理中にあるは、ステップS4でイジェクト操作の有無をチェックしている。イジェクト操作を判別するとステップS5に進み、媒体のイジェクト処理を行う。

6. ホストインタフェース

図29は、図27のコントロールユニット300に対する上位のホストコンピュータとの間のホストインタフェースのブロック図である。本発明の光ディスクドライブ10にあっては、MO用ホストインタフェース回路314とCD用ホストインタフェース回路326を個別に設けており、それぞれで受信したホストコンピュータ370からのコマンドに基づく割込要求信号E1、E3をMPU306に出力し、MPUの制御のもとに図27に示したMOあるいはCD用の信号処理系及び各種制御を行い、その結果を応答信号E2、E4としてそれぞれのホストインタフェース回路314、326に返し、ホストコンピュータ370に対し必要な応答を行う。

【0112】本発明の光ディスクドライブ10にあっては、MO用ホストインタフェース回路314とCD用ホストインタフェース回路326を個別に設けることで、ケーブル373によりホストコンピュータ370と接続するホストインタフェースによって、ホストコンピュータ370に対し2台のデバイスが存在することを認識させている。

【0113】このため、MO用ホストインタフェース回路314及びCD用ホストインタフェース回路326に対しては、ホストインタフェースで使用する異なったI

D番号を予め設定している。例えば、ホストインタフェースとして周辺装置インタフェースの標準規格の1つであるATAPI（ATAタッチメント・パッケージ・インタフェース）を使用した場合には、ID番号としてMO用ホストインタフェース回路314にマスタが設定され、CD用ホストインタフェース回路326にスレーブの設定が行われる。

【0114】また、ホストインタフェースとしてファーストSCSI-2を使用した場合には、デバイス機番#0～#7の内の2つのデバイス機番をそれぞれMO用ホストインタフェース回路314とCD用ホストインタフェース回路326に設定すればよい。このような個別のID番号をもった本発明の光ディスクドライブ10の2つのホストインタフェース回路314、326に対し、ホストコンピュータ370側にあっては、通常、OS371の配下にデバイス制御ソフトウェア（DIOS）によってMO用デバイスドライバ366とCD用デバイスドライバ368の2つが存在している。

【0115】このホストコンピュータ370の2つのデバイスドライバ366、368に対し、本発明の光ディスクドライブ10は物理的には1つのデバイスであるが、ホストインタフェースにあっては独立した2つのデバイスとして割り当てることができる。このため本発明の光ディスクドライブ10は、同一の機構を使用してMOカートリッジ12とCD14のアクセスが可能であるが、ホストコンピュータ370にあっては、この光ディスクドライブ10の物理的な単一構成を意識せず、MO用ディスクドライバとCDプレーヤの両方が有効に存在するものとして入出力を要求することができる。

【0116】図30のフローチャートは図29のホストインタフェースにATAPIを使用した場合のMPU306のホストコマンド割込みに対する処理であり、MO用ホストインタフェース回路314をマスタ、CD用ホストインタフェース回路326をスレーブに設定した場合である。ATAPIの場合、マスタとスレーブの設定はインタフェース回路に設けた外部スイッチによりできる。

【0117】いまホストコンピュータ370がMOドライブに対する入出力要求のためID=マスタを指定してホストコマンドを発行したとする。このホストコマンドはMO用ホストインタフェース回路314及びCD用ホストインタフェース回路326の各々で受信されるが、ID=マスタの設定を受けたMO用ホストインタフェース回路314が自分に対するホストコマンドであることをコマンド中のIDパラメータから認識し、MPU306に割込信号E1を出力する。

【0118】MPU306はステップS1で割込みをチェックしており、MO側からの割込みを受けるとステップS2に進み、MOホストインタフェース回路314のID番号がマスタか否かチェックする。このときMOホ

ストインタフェース回路314はマスタに設定されているため、ステップS3に進み、ホストコマンドに対する応答をMOホストインタフェース回路314から行うためのマスタ応答フラグのセットを行う。

【0119】続いてMPU306はステップS5に進んでMOカートリッジが挿入されているか否かチェックし、挿入されていればステップS6でMOレディをセットし、ステップS8でMOコントローラを起動して記録又は再生の応答処理を行う。一方、MOカートリッジが挿入されていなければ、ステップS7でMOノットレディをセットし、ステップS8でMOコントローラ応答としてMOノットレディを返す。

【0120】またホストコンピュータ370がCDプレーヤに対する入出力要求のためID=スレーブを指定したホストコマンドが発行された場合は、CD用ホストインタフェース回路326が自分に対するホストコマンドであることを認識してMPU306に割込信号E2を出力する。このためMPU306はステップS1でCD側からの割込みを受けるとステップS9に進み、CDホストインタフェース回路326のID番号がスレーブか否かチェックし、ステップS11に進んでホストコマンドに対する応答をCDホストインタフェース回路326から行うためのスレーブ応答フラグのセットを行う。

【0121】そして、ステップS12でCDキャリアが挿入されていればステップS13でCDレディをセットし、ステップS15でCDコントローラを起動して再生の応答処理を行う。MOカートリッジが挿入されていなければ、ステップS14でMOノットレディをセットし、ステップS15でCDコントローラ応答としてCDノットレディを返す。

7. トラッキングエラー検出処理

図31は図27のトラッキングエラー検出回路352のブロック図である。図31において、MOカートリッジ12の光ディスクまたはCDキャリア16に搭載したCDディスク14に対するレーザビームの反射光は、4分割受光器372に結像される。4分割受光器372は、各分割位置に対応して受光信号Ea、Eb、Ec、Edを出力する。

【0122】4分割受光器372に対しては、MO用トラッキングエラー検出回路374とCD用トラッキングエラー検出回路376が個別に設けられる。MO用トラッキングエラー検出回路374は、プッシュプル法によりトラッキングエラー検出信号TES1を検出する。CD用トラッキングエラー検出回路376は、ヘテロダイン法によりトラッキングエラー信号TES2を検出する。

【0123】各トラッキングエラー検出回路374、376の検出信号TES1またはTES2はマルチプレクサ378で選択され、トラッキングエラー信号TESとして出力される。マルチプレクサ378は、MPU30

6からの切替信号によりMOカートリッジ12の再生時にはMO用トラッキングエラー検出回路374の出力を選択し、CD14の記録再生時にはトラッキングエラー検出回路376の出力を選択する。

【0124】更にMPU306からの切替信号はCD用トラッキングエラー検出回路376に与えられており、CD用トラッキングエラー検出回路376に設けているハイパスフィルタの低域カットオフ周波数をシーク速度に応じて切り替えるようにしている。ここで、CD用トラッキングエラー検出回路376にヘテロダイン法を採用する理由を説明する。通常、CD用のトラッキングエラー検出回路は3ビーム方式を採用している。しかしながら本発明の光ディスクドライブにあっては、共通の光学系を使用してMOカートリッジ12の光磁気ディスクとCD14の記録再生を行わなければならない、MOカートリッジ12のトラッキングエラーの検出はプッシュプル法による1ビームであり、通常のCDにおける3ビーム方式を採用することができない。

【0125】そこで、CD用のトラッキングエラー検出にもMOカートリッジと同じ1ビームのプッシュプル法を採用すればよい。この場合、記録密度の低い従来の波長780nmのレーザビームについては、CDのビット深さが $\lambda/4$ 以下であることから、プッシュプル法によるトラッキングエラーの検出が可能である。しかしながら本発明の実施形態にあっては、記録密度を高めるために波長680nmの短波長のレーザビームを使用している。波長680nmのレーザビームにあっては、CDのビット深さが $\lambda/4$ 以上となり、2分割受光器から得られた2つの受光信号の差からトラッキングエラー信号を検出しているプッシュプル法では、トラッキングエラー信号が喪失して検出することができない。そこで本発明にあっては、波長680nmでもビット深さに依存せずにトラッキングエラー信号を検出することのできるヘテロダイン法を採用している。

【0126】図32は、図31のヘテロダイン法を採用したCD用トラッキングエラー検出回路376のブロック図である。このブロック図にあっては、4分割受光器372からの4つの受光信号Ea、Ec、Eb、Edについて、加算器380、382で加算信号(Ea+Ec)と(Eb+Ed)を求める。次に加算器384、386で(Eb+Ed)-(Ea+Ec)と(Ea+Ec)-(Eb+Ed)として2つのヘテロダイン信号を求める。更に、加算器388で4つの加算信号(Ea+Eb+Ec+Ed)を求める。

【0127】ここで、加算器388の加算信号HFは、CDのビット列をビームスポットが横切る際に正弦波状に変化する信号であり、ビットエッジで振幅が小さく、ビットセンタで最大となり、またビットエッジで減少するエンベロープ変化となる。これに対し、加算器384で得られるヘテロダイン信号HTD1は、加算信号HF

に対し90度位相がシフトした信号であり、その振幅変化はビットセンタで0、ビット間で最大となるように変化する。加算器386のヘテロダイン信号HTD2は、加算器384のヘテロダイン信号HTD1を位相反転した信号となる。

【0128】加算器388からの加算信号HFは、ハイパスフィルタ390で所定の低域カットオフ周波数以下の低域成分が除去された後、コンパレータ392及びピークホールド回路397に入力される。コンパレータ392はゼロクロスコンパレータとして動作し、加算器388からの加算信号HFのゼロクロスタイミングを検出してサンプリングパルスをホールド回路394に出力する。

【0129】ホールド回路394は、コンパレータ392のゼロクロス検出でサンプリングパルスが得られるごとに、加算器384、396のそれぞれに出力されている2つのヘテロダイン信号HTD1、HTD2を正弦波のピークタイミングでサンプルホールドして個別に出力する。ここで、ヘテロダイン信号HTD1に対しヘテロダイン信号HTD2は180度位相が反転した信号であり、サンプルタイミングにおけるヘテロダイン信号HTD1のホールドレベルが+の場合、ヘテロダイン信号HTD2のホールドレベルは-となる。そこで、ホールド回路394はヘテロダイン信号HTD2のホールド信号については極性を反転してセレクト回路396に出力する。

【0130】セレクト回路396は、コンパレータ392による加算信号HFのゼロクロス検出に伴うサンプルタイミングでホールド回路394からの2つのホールド信号を交互に切り替えることでトラッキングエラー信号を生成する。セレクト回路396からのトラッキングエラー信号はAGC回路398に与えられ、そのときピークホールド回路397から得られている加算信号HFのビットセンタにおけるピークレベルを予め定めた規格化レベルとするゲイン設定による補正を受け、ヘテロダイン法により検出されたCD用のトラッキングエラー信号TES2として出力される。

【0131】ハイパスフィルタ390は、MPUからの切替信号により低域カットオフ周波数が切り替えられる。切替信号は、ピックアップのシーク速度に応じて低域カットオフ周波数を切り替える。即ち、図27のVCM358による図13の機構ユニット101におけるポジション118の移動による低速シーク時にあっては、この低速シークで得られるCD用のトラッキングエラー信号TES2の周波数に応じた低めの低域カットオフ周波数を設定している。

【0132】これに対し、高速シーク時には、切替信号によりハイパスフィルタ390を高速シーク速度に依存した高い低域カットオフ周波数に切り替える。図33

(A)は、低速シークで図32のヘテロダイン法により

得られるトラッキングエラー信号412を示している。これに対し、例えばシーク速度が2倍の高速になると、図33(B)のトラッキングエラー信号414となる。このようにシーク速度が高速になると、トラッキングエラー信号の生成に使用する図32の加算器388からの加算信号HFの周波数が増加し、低速シーク時の低域カットオフ周波数を使用していると低域成分が十分にカットされず、ゼロクロスタイミングを正確に検知できなくなる。

【0133】そこで、高速シーク時にはハイパスフィルタ390の低域カットオフ周波数を高め、高速シークに見合った正弦波周波数を正確に再現できる用に十分に低域成分を除去し、確実にゼロクロスタイミングを検出して正確にトラッキングエラー信号を生成できるようにする。図34は、図31のMO用トラッキングエラー検出回路374のブロック図である。このプッシュプル法を使用したMO用トラッキングエラー検出回路374にあっては、加算器400、402によって4分割受光器372からの4つの受光信号を2分割受光器の受光相当信号(Ea+Ed)と(Eb+Ec)に変換し、加算器404で両者の差(Ea+Ed)-(Eb+Ec)としてトラッキングエラー信号を作り出している。

【0134】また、加算器406で加算信号(Ea+Eb+Ed+Ec)を求め、そのピークレベルをピークホールド回路408で検出してAGC回路410に与え、予め設定した規格化レベルにピークホールド値を調整するためのゲインを求め、このゲインにより加算器404から得られたトラッキングエラー信号を補正し、MO用のトラッキングエラー信号TES1として出力している。

【0135】尚、本発明の実施形態にあっては、レーザダイオードの使用波長が680nmであるため、CD用のトラッキングエラー信号の検出にヘテロダイン法を使用しているが、例えばレーザビームの使用波長が780nmの場合にはCDのピット深さは $\lambda/4$ 以下となり、プッシュプル法によるトラッキングエラー検出信号の検出ができるので、この場合にはCD用トラッキングエラー検出回路についてもプッシュプル法によるトラッキングエラーの検出を行うよう構成すればよい。

8. セットアップとスピンドル制御

(1) CAV制御とCLV制御

図35は図27のスピンドル制御回路336のブロック図である。このスピンドル制御回路は、MOカートリッジ12の記録再生に使用するCAV制御とCD14の再生時に使用するCLV制御を実現し、更にCD14の再生時にあっては、CLV制御とCAV制御の切替えを可能とする。

【0136】図35において、まずCAV制御を行うため、クロック発生器416、プログラマブル分周器418、プログラマブル分周器418の分周比を設定するレ

ジスタ420、CAV誤差検出回路422が設けられる。クロック発生器416は、所定の基準周波数のクロックパルスを出力する。プログラマブル分周器418は、レジスタ420による分周比の設定を受けて、クロック周波数を分周比に従って分周した周波数の目標回転速度を与える目標クロックパルスをCAV誤差検出回路422に出力する。プログラマブル分周器418による目標速度を与える目標周波数クロックは、媒体の記録密度で決まるCAV制御のスピンドル回転数に応じて、MPU306からの指示で分周比が設定変更される。

【0137】CAV誤差検出回路422に対しては、スピンドルモータ60に設けたパルスジェネレータ430からの回転検出パルスが入力している。パルスジェネレータ430の代わりにホール素子や、モータ逆起電力から回転数を検出してもよい。CAV誤差検出回路422は、プログラマブル分周器418からの目標周波数クロック(基準速度クロック)とパルスジェネレータ430からの回転検出パルスとの位相差を誤差として検出し、マルチプレクサ434を介してフィルタ回路436に出力し、ゲイン制御回路438で所定のゲイン制御を受けた後、ドライバ440により誤差に応じた電流をスピンドルモータ60に流し、CAV制御を行う。

【0138】一方、CLV制御のため、CD用スピンドル制御回路424、倍速指定を行うレジスタ426が設けられる。CD用スピンドル制御回路424は、光学ユニット302及びCD用信号処理回路(CDデコーダ)330にて復調されたCDのフレーム同期信号を、レジスタ426の倍速指定に従って基本クロックを分周して得た基準フレーム同期信号と比較して位相差を検出し、マルチプレクサ434、フィルタ回路436、ゲイン制御回路438、ドライバ440により誤差に応じた電流をスピンドルモータ60に流し、CLV制御を行う。標準倍速指定の場合、CDから復調されるフレーム同期信号の周波数は7.35KHzとなる。またCD用スピンドル制御回路424にあっては、トラック位置に応じてスピンドルモータ60を加減速する。

【0139】図36(A)は、CLV制御におけるトラック位置に対するスピンドルモータ60の目標速度の特性である。トラック位置の如何に拘らず、媒体上の線速度を一定とするためには、インナ側で最高速度 V_H 、アウト側で最低速度 V_L とする直線特性を設定し、トラック位置に応じ、この直線特性に従った回転速度となるようにスピンドルモータを制御する。

【0140】例えば標準倍速指定の場合、最インナートラックで500rpm、最アウトートラックで200rpmというように直線的に変化させる。このためレジスタ426による2倍速指定では、最インナートラックで1000rpm、最アウトートラックで400rpmとなり、4倍速指定では、最インナートラックで2000rpm、最アウトートラックで800rpmとなり、更に

6倍速指定では、最インナートラックで3000rpm、最アウトートラックで1200rpmとなる。

【0141】本発明は、このようなCLV制御を前提としてピット記録が行われたCD14について、高速データ転送のためにCAV制御を適用している。CLV制御を前提にピット記録が行われたCD14についてCAV制御を行った場合には、トラック位置によって再生記録周波数が異なることになる。即ち、CD14はトラック位置にかかわらず一定の線密度でピット記録を行っており、これをCAV制御即ち一定角速度回転で再生した場合には、再生周波数はトラック位置の周速度に依存するため、インナ側で再生周波数が低く、アウト側で再生周波数が高くなる。

【0142】このため、CD14をCAV制御によるスピンドル制御で再生した場合には、図36(B)のように、トラック位置のインナ側からアウト側の変化に対しリードクロック周波数を最低クロック周波数 f_L から最高クロック周波数 f_H に直線的に増加させるクロック発生を行わなければならない。このCLV制御に対応可能なトラック位置に応じてクロック周波数を可変させる機能は、図27のコントロールユニット300に設けたCD用信号処理回路330のCLV制御と、CLV制御に対応可能なビットクロック発生機能により実現されている。

【0143】図37は、2種の媒体MOとCDについて、スピンドル速度制御としてのCAV制御とCLV制御、更にそれぞれにおける速度ついて、図27のモード切替スイッチ340により設定可能なモード1～8を表わしている。モード1～3はMOカートリッジ12を対象としており、コードは111～101が使用され、スピンドル速度制御はCAV制御である。またモード1～3の90mm-MOとなる媒体は記録密度が異なり、モード1、2、3の順に記録密度が高くなっている。

【0144】ここでモード1のMO媒体は記録容量128MB、230MB、540MB又は640MBの現行の媒体であり、その回転速度N1は、例えば標準回転N1=3800rpmに設定される。モード2は、例えば記録容量1GBのMO媒体であり、記録密度が高くなったことで、標準回転N=1=3600rpmでは、アウト側での記録再生の信号周波数が高くなりすぎ、エンコードとデコードの能力を越えることから、回転速度をN2=2400rpmに落している。

【0145】モード3は、例えば記録容量4.3GBのMO媒体であり、回転速度をN3=1800rpmに落している。モード4～7は、CDキャリア16に搭載されてローディングされるCD14のうち120mm-CDを対象としており、モード4はコード100でスピンドル制御はCAV制御となっている。この場合の回転速度N4は、CLV制御の4倍速の平均換算値を使用する。例えばCDのCLV制御の4倍速は、最インナーで

2000rpm、最アウトで800rpmであることから、その平均換算値としてN4=1400rpmを使用する。

【0146】モード5～7は120mm-CDについてのCLV制御であり、回転速度は6倍速、4倍速、標準を適用している。最後のモード8は80mm-CDを対象としており、スピンドル制御はCLV制御であり、回転速度は標準となっている。図27のMPU306は、媒体のローディングが済んだときに媒体センサ364よりセンサアダプタ342を介して得られる3ビットのセンサ信号から図20に従って媒体を識別する。そしてモード切替スイッチ340により設定されている規定モードに基づき、図37の内容を参照し、スピンドル制御回路336に対しCAV制御またはCLV制御の切替え及び回転速度の標準または任意の倍速の設定を行う。モード切替スイッチ340による設定は、モード1～3のMOカートリッジ12とモード4～8のCD14の各々について1つずつのモード設定が行われている。

【0147】再び図35のスピンドル制御回路を参照するに、レジスタ442に対しては図36の指定モードに従って、そのときローディングされている媒体に対応したCAV制御かCLV制御かの切替情報がセットされている。したがってマルチプレクサ434は、レジスタ442のCAVまたはCLVの選択情報に従ってCAV誤差検出回路422またはCLV誤差検出回路428の出力のいずれかを選択して、選択した速度制御系の制御ループを確立する。

【0148】更に、フィルタ回路436、ゲイン制御回路438は、外部よりフィルタ定数及びゲインの設定を行うことができ、同様にレジスタ442に対するMPUの最適フィルタ定数と最適ゲインの設定を受けて制御される。例えば図38のように、CAV制御についてはモード1～4につきフィルタ定数及びゲインが予め準備されており、媒体識別でMOカートリッジ12を認識した場合には、そのとき設定されているモード番号に対応するフィルタ定数及びゲインをレジスタ442にセットし、最適フィルタ定数にフィルタ回路436を制御し、また最適ゲインにゲイン制御回路438を制御する。

【0149】更に図38にあっては、CAV制御の目標周波数クロックをプログラマブル分周器418で発生させるための分周比について、図37の回転速度N1、N2、N3、N4の各々に対応する値DV1、DV2、DV3、DV4を格納している。図39は、CLV制御を対象としたモード5～8についてのフィルタ定数及びゲインであり、併せてCLV制御における倍速指定を格納している。

(2) 媒体検出による自動切替

次に、本発明の光ディスクドライブ10において、媒体ロードが完了してからホストコンピュータ側からのアクセスが可能となるまでのセットアップ処理を説明する。

【0150】図40は本発明の光ディスクドライブにおけるセットアップ処理の基本的なフローチャートである。ステップS1でMOカートリッジ12もしくはCDキャリア16に搭載したCD14のロードが完了すると、ステップS2で媒体センサ364の検出情報を読み込む。この媒体センサ情報の読み込みにより、図20の制御情報を参照し、基本的にはMOカートリッジ12かCD14かを判別する。MOカートリッジであった場合にはステップS4に進み、スピンドル制御のセットアップを行う。このスピンドル制御のセットアップにおいて、CAV制御と標準または任意の倍速が設定される。次にステップS5で光学系のセットアップが行われる。この光学系のセットアップにあつては、媒体がMOであることからMO用のトラッキングエラー検出回路の切替えが行われる。続いてステップS6で、MO信号処理系のセットアップが行われる。一方、ステップS3で媒体がCDであることを判別した場合には、ステップS7に進み、CDを対象としたスピンドル制御のセットアップを行う。このセットアップは、そのときの指定モードに従ってCAV制御またはCLV制御が選択される。

【0151】またCLV制御については、複数の目標速度即ち標準や任意の倍速の選択が行われる。次にステップS8で光学系のセットアップを行う。光学系のセットアップは、トラッキングエラー検出回路をヘテロダイナ法を使用したCD用のトラッキングエラー検出回路に切り替える。次にステップS9で、CD信号処理系のセットアップを行う。

【0152】図41は、図40のステップS4に示したMOカートリッジ12を対象としたスピンドル制御のセットアップである。まずステップS1で、現在の設定モードを認識する。MOを対象とした設定モードは、図37のモード1～3のいずれかである。この場合には全てCAV制御であることから、ステップS2でCAV制御への切替えを行う。

【0153】具体的には、図37のマルチプレクサ434をCAV誤差検出回路442側に切り替える。次にステップS3で、その時のモードで決まる回転速度を得るための分周比をプログラマブル分周器418にセットし、CAV誤差検出回路422に対する目標周波数クロックの周波数をセットする。続いてステップS4で、そのときの指定モードに対応した最適フィルタ定数をフィルタ回路436にセットし、またステップS5で最適ゲインをゲイン制御回路438にセットし、これらの制御パラメータ及び切替えが済むと、ステップS6でスピンドルモータ60を起動し、ステップS7で目標回転に達したら、図40のメインルーチンにリターンする。

【0154】図42は、図40のステップS7のCDについてのスピンドル制御のセットアップ処理である。ステップS1で現在のモードを認識する。CDについては、図36のモード4～8のいずれかが設定されてい

る。続いてステップS2で、CLV制御か否かチェックする。モード5～8のいずれかであった場合にはCLV制御であることからステップS3に進み、図35のマルチプレクサ434をCLV誤差検出回路428側に切り替え、レジスタ426を経由して目標速度設定器424に、現在ポジションが位置している最アウトにおける目標速度初期値をセットする。

【0155】そしてステップS7で最適フィルタ定数のセット、ステップS8で最適ゲインのセットを行った後、ステップS9でスピンドルモータを起動し、ステップS10で目標速度への到達を判別すると、図40のメインルーチンにリターンする。一方、ステップS2で現在の設定モードが図37のモード4でありCAV制御が設定されていたとすると、ステップS5に進み、マルチプレクサ434をCAV誤差検出回路422側に切り替え、ステップS6で、ポジションが現在位置する最アウト位置における目標周波数クロックを得るための分周比をプログラマブル分周器418に対しレジスタ420を経由してセットする。

【0156】以下同様に、ステップS7でCLV制御における最適フィルタ定数のセット、ステップS8でCLV制御による最適ゲインのセットを行った後、ステップS9でスピンドルモータを起動し、ステップS10で目標速度に達したら、図39のメインルーチンにリターンする。

(3) CDホストIFのキャッシュ・セットアップ
図43は、図40のステップS9におけるCD信号処理系のセットアップにおける固有の処理である。

【0157】図27のコントロールユニット300のCD処理系にあつては、CD用ホストインタフェース回路326にキャッシュとして動作するバッファRAM328を設けている。通常のキャッシングは、セットアップ終了後にホストコンピュータからのコマンドで提供されたデータを解読し、要求されたデータを応答することになる。

【0158】この場合、キャッシュは利用できず、CD14のローディングが行われてから最初にデータが要求されるまでの時間が無駄になり、またスピンドルモータを停止している状態からモータを起動してアクセス可能とするため、データアクセスに余計時間が掛かっている。そこで本発明にあつては、CD14をローディングした後の初期化処理の待ち時間を有効に使用し、またCD14を挿入後に最初に要求されるデータのアクセスを迅速に行うため、ドライブ初期化のためのセットアップ処理の際にホストコンピュータから最初に要求されるデータがCD14については予め分かっていることから、この要求されるデータをセットアップ処理の際にバッファRAM328にステージングしておくことで、CD14を挿入した後の最初のデータアクセスのヒット率を高める。

【0159】通常、ホストコンピュータからCD信号処理系に対するファイルアクセスは次の手順で行われている。

①絶対アドレス00;02;16に規定されているディスクラベルを読み出す。

②ディスクラベルからバステーブルのアドレスを求める。

【0160】③バステーブルからファイルのアドレスを調べ、そのアドレスにシークする。

つまり、ローディングされたCD14の情報を得るためには、まずディスクラベルの読出しとバステーブルのアドレスの検出が必ず要求される。そこで、光ディスクドライブのセットアップ時にこれらのデータをバッファRAM328にステージングさせておく。

【0161】即ち、図43のフローチャートのように、CD信号処理系のセットアップのルーチンとして、ステップS1でCD用信号処理回路330、即ちデコーダ及びCD用ホストインタフェース回路326の初期化診断処理が終了したならば、ステップS2でCD14の絶対アドレス00;02;16にシークしてディスクラベルをリードし、これをキャッシュ用のバッファRAMにステージングする。更にステップS3で、ステージングしたディスクラベル情報からディスクのバステーブルのアドレスを求め、バステーブルの情報もバッファRAM328にステージングしておく。このため、セットアップ処理が終了した後の最初にホストコンピュータから行われるディスクラベルの読出し及びバステーブルのアドレスの各要求について、各々バッファRAM328についてCDホストインタフェース回路326はキャッシュヒットとなって、CDアクセスを必要とすることなく直ちにホストコンピュータに回答でき、CD14を挿入してからファイルアクセスが開始されるまでの処理時間を大幅に短縮できる。

(4) エラーリカバリ

図44は、CD14を挿入した際のリードエラーに対するリカバリ処理のフローチャートである。本発明の光ディスクドライブにあっては、CD14についてもデータ転送速度を高めるため、例えば図37のモード5にあっては、標準に対し6倍速の高速スピンドル制御を行っている。しかし、転送速度を上げるためにCD14の回転速度を6倍速というように上げることは、本来、音楽再生用に低速で回転することを前提として規格化されたCD14に対し厳しい条件となり、データの読取りエラー発生時に適切な対策が必要となる。

【0162】即ち、CD14を高速回転としてデータ転送速度を上げるためには読取りクロックを回転速度の増加に対応して上げているが、それだけではディスク偏心などによるリードエラーには対応できない。また、標準に対しCDを数倍速で回転させると、ピックアップからの信号にノイズが乗る場合も多い。そこで本発明にあっ

ては、CD14を例えば4倍速と高速回転させて再生中にリードエラーが起きたならば、スピンドルモータの回転速度を低速に切り替えてリトライし、これによってエラー回復を図る。高速回転中のリードエラーに対し、回転速度を低速に切り替えと、CDの偏心に対するピックアップの追従性が向上し、またノイズの混入も少なくなつて読取り信号も安定になるため、リードエラー発生箇所でのデータの読出しが可能となり、リトライによりリードエラーを回復することが可能となる。

【0163】更に図44のフローチャートにあっては、本発明のCD14について、モード4の指定ではCAV制御による4倍速としており、本来CD14は音楽再生用にCLV制御でアクセスすることを前提として規格化されており、4倍速によるCAV制御では厳しい条件となり、同様にリードエラーが発生する。このようなCAV制御の4倍速でリードエラーが発生した場合には、CD14の本来の制御であるCLV制御に切り替えてリトライすることによりエラー回復を図る。

【0164】図44のCDリード処理にあっては、まずステップS1で、ホストコンピュータからのコマンドで指定されたトラックアドレスに対するシーク制御を行い、ステップS2でシーク制御完了を判別すると、ステップS3でオントラック制御に移行する。続いてステップS4でリード動作を開始し、もしリード中にステップS5でエラーが判定されたならば、ステップS6で規定回数リトライしたか否かチェックする。

【0165】リトライが規定回数に達していなければ、ステップS7でリトライカウンタNを1つアップした後、ステップS4でリード動作を繰り返す。規定回数のリトライを行ってもエラーが回復できなかった場合には、ステップS8に進み、現在CAV制御か否かチェックする。もしCAV制御であった場合にはステップS9に進み、CLV制御に切り替え、ステップS4で再度、リード動作を行う。CAV制御からCLV制御に切り替えれば、CD本来の制御方式であることから、発生していたリードエラーが回復され、正常終了となる。

【0166】ステップS8で、現在、CAV制御でなくCLV制御であった場合には、ステップS10で最低速度、即ち標準速度か否かチェックする。標準速度でなければ、ステップS11で回転速度を低速に切り替えた後、ステップS4で再度、リード動作を行う。回転速度を低速に切り替えればピックアップのディスク偏心に対する追従性が向上し、読取り信号も安定するのでリードエラーが回復し、正常終了となる。

【0167】一方、ステップS9でCAV制御からCLV制御に切り替えてもリードエラーが回復できなかった場合には、ステップS10、S11でCLV制御について回転速度を低速に切り替えたリトライ処理を行うことで、確実にリードエラーを回復させることができる。尚、図44はCD14のリード処理を例にとっている

が、MOカートリッジ12についても、図36のように、標準、2倍速、3倍速の速度設定があることから、例えばモード2、3の2倍速、3倍速についてリードエラーが生じた場合には、低速側に切り替えて再度リードするリトライ処理を行ってエラー回復を図るようにしてもよい。

(5) CDのトラック位置によるCLV/CAV切替え図45は、CDをローディングした際のスピンドルモータの速度制御について、CDの内周側ではCLV制御を行い、外周側ではCAV制御を行うための速度制御切替えの特性図である。

【0168】本発明の光ディスクドライバは、図37のように、CDについてはモード5～7のように6倍速、4倍速、標準に対応した回転数の制御が可能であり、データ読出速度の向上に対応できる。またモード4にあっては4倍速でのCAV制御を可能としている。ここで、CDをCAV制御で動作させる場合、回転数をどのように決めるかが重要である。

【0169】図45において、まず特性500はCDをCLV制御としたときのトラック位置に対する標準回転数である。CDはトラック位置の如何に係わらずトラック方向の線密度が一定であることから、スピンドルモータの回転数はインナー側で高くアウト側で低くなっている。ここで最アウトトラックT0の標準回転数を200rpmとすると、最インナートラックT2の標準回転数は500rpmとなる。

【0170】いま図27のコントロールユニット300で使用しているCD用信号処理回路(デコーダ)330が標準回転数の特性500の4倍速まで対応できるとすると、最アウトのトラックT0の4倍速の回転数は800rpmとなる。したがってCDの4倍速のCAV制御にあっては、その回転数を800rpmに設定すればよい。

【0171】しかしながら、CLV制御を前提に記録されたCDは、特性500に従った最インナーのトラックT2の標準回転数がもともと500rpmであり、800rpmのCAV制御とした場合、最インナーのトラックT2では800rpm/500rpm=1.6倍の読出速度しか得ることができず、この程度の倍速では高速なドライブとは言えない。

【0172】そこで本発明にあっては、図45のように、CAV制御では読出速度が比較的遅くなる内周側の領域についてはCLV制御で動作させることを特徴とする。図45にあっては、最アウトトラックT0と最インナートラックT2の中間のトラックT1を切替点としている。この切替点のトラックT1の特性500における回転数は350rpmである。切替トラックT1よりアウト側では、特性502のようにCAV制御の回転数800rpmを設定する。切替トラックT1よりインナー側では、標準特性500の4倍速となる特性504

に従ったCLV制御を行う。

【0173】この結果、切替トラックT1よりインナー側では特性504に従った4倍速のCLV制御となり、切替トラックT1よりアウト側では特性502の800rpmのCAV制御となる。切替トラックT1での標準回転数は350rpmであることから、これよりアウト側の領域では800rpm/350rpm=2.3倍以上の読出速度を確保することができる。

【0174】尚、切替トラックT1は、必要に応じて最アウトと最アウトの間の任意のトラックを決めることができる。例えば特性500の標準回転数300rpmのトラックを切替えトラックとすると、この場合、切替トラックによりアウト側の領域では800rpm/300rpm=2.6倍以上の読出速度を確保することができる。

【0175】図46は、図45に従ったトラック位置に応じたCLV制御とCAV制御の切替処理のフローチャートである。まずホストコンピュータからのリードまたはライト要求のコマンド実施でコマンド割込みが行われると、CAV/CLV切替制御が起動し、ステップS1で、コマンドで与えられたトラックアドレスを読み込む。

【0176】続いてステップS2で、指定されたトラックアドレスが図45の切替トラックT1のアドレスよりインナーか否かチェックする。インナーであればステップS3に進み、4倍速のCLV制御を行う。アウト側であればステップS4に進み、例えば800rpmのCAV制御を行う。このようなCDのインナー側でのCLV制御、アウト側でのCAV制御の切替えにより、全領域をCAV制御とした場合に比べ線速度が遅くなるインナー側の領域での読出速度の低下を防止することができる。またCAV制御で線速度が速くなるアウト側については、CAV制御とすることにより、トラック位置に応じたスピンドルモータの加減速が不要となり、消費電力を低減できるというメリットを生かすことができる。

(6) CDの内周側CAV、外周側CLV切替え図47は、CDをローディングしてスピンドルモータをCAV制御する際の回転数を決めるための手順を示している。まずCDの標準速度指定にあっては、標準CLV特性510に示すように、インナー及びアウトのいずれのトラック位置においても常に一定の線速度を得るため、インナー側でスピンドル回転数が高くアウト側に向かうにつれて直線的にスピンドル回転数を減少させており、標準CLV特性510の場合、最インナーのトラックT2の位置でスピンドル回転数は500rpm、最アウトのトラック位置T0で200rpmとなっている。

【0177】このような標準CLV特性510に対し例えば4倍速を指定した場合には、4倍速CLV特性51

2となる。4倍速CLV特性512にあつては、最インナーのトラックT2の回転数は標準の500rpmから4倍の2000rpmに増加し、同様にして最アウト側のトラックT0は標準の200rpmから4倍の800rpmに増加している。

【0178】このような4倍速CLV特性512を満足するようにCDデコーダ即ち図27のCD用信号処理回路330は、4倍速CLV特性512によるスピンドル回転数に応じてリードされる信号周波数に対応可能な能力をもっている。ここで4倍速CLV特性512について、これをCAV制御とするため、最インナーのトラックT2の4倍速CLV特性512の回転数2000rpmを、CAV制御の一定回転数2000rpmに設定したとする。即ち、想像線で示す2000rpmCAV特性518が設定されたとする。

【0179】この2000rpmCAV特性518は、最インナーのトラックT2の位置にあつては、4倍速CLV特性512の2000rpmに一致することから、CDデコーダは2000rpmによるスピンドル回転で得られたリード信号の読取周波数に対し正常に動作できる。しかしながら、2000rpmCAV特性518は、インナーからアウト側まで常に一定のスピンドル回転数2000rpmを維持するため、CLV制御を前提に記録されたCDの読取周波数は最アウト側トラックT0の位置も2000rpmとなり、これは標準CLV特性510の回転数200rpmに対し10倍速となってしまう。このため、4倍速対応のCDデコーダではリード信号を処理することができない。

【0180】そこで本発明にあつては、図48のように、インナー側をCAV制御、アウト側をCLV制御に切り替えるようにする。図48は、図47の4倍速CLV特性512に対応するインナー側をCAV制御とした特性である。ここでCAV制御とCLV制御の切替点をCDの中間位置のトラックT1とする。中間トラックT1にあつては、図47から明らかなように、標準CLV特性510の点514で与えられるスピンドル回転数350rpmとなる。

【0181】この中間トラックT1の標準回転数350rpmは、4倍速CLV特性512にあつては、点516で与えられる1200rpmとなる。そこで図48にあつては、中間トラックT1よりインナー側のCAV制御における回転数を4倍速CLV特性512における中間トラックT1の回転数1200rpmに設定する。これによって最インナートラックT2から中間トラックT1のスピンドル回転数は、1200rpmCAV特性520のように一定回転数1200rpmに制御される。また中間トラックT1から最アウト側トラックT0については、4倍速CLV特性524をそのまま使用する。

【0182】これによってインナー側の1200rpmCAV特性520によるスピンドルモータのCAV制御

にあつては、図47に示した最インナートラックT2と中間トラックT1の間の4倍速CLV特性512を下回る速度範囲にあるため、1200rpmCAV特性520によるスピンドルモータの回転で得られたリード信号の周波数は、4倍速CLVに対応したCDデコーダの動作周波数以内に収まっており、適切に対応できる。

【0183】図49は、図48に従ったトラック位置に応じたCAV制御とCLV制御の切替処理のフローチャートである。まずホストコンピュータからのCDのリード要求に基づくコマンド割込みが行われると、CAV/CLV切替制御が起動し、ステップS1で、コマンドで与えられたトラックアドレスを読み込む。次にステップS2で、指定されたトラックアドレスが図48の切替トラックT1よりインナーか否かチェックする。インナーであればステップS3に進み、切替位置のCAV制御のスピンドル回転数で決まる例えば2000rpmのCAV制御を行う。アウト側であればステップS4に進み、例えば4倍速のCLV制御を行う。

【0184】このようにCDの再生時にインナー側でCAV制御としアウト側でCLV制御とすることで、外周側までをCAV制御としたときに外周側でのリード信号の周波数が増加してCDデコーダの処理能力を越えてしまうことを確実に防止できる。また内周側のCAV制御によってトラック位置即ちピックアップ位置に応じたスピンドルモータの加減速が不要となり、消費電流を低減できるメリットを生かすことができる。

【0185】特に、現在市販されているCD-ROMにあつては、実際のところ中間位置を越えてデータが書き込まれているものは多くなく、そのため殆どのCD-ROMの再生動作はインナー側のCAV制御で動作することになる。尚、上述のCDのCAV制御とCLV制御の切替えについては、CLVの4倍速対応のCAV制御を例にとっているが、必要に応じて任意のCDの倍速について同様に切替制御を行うことができる。また切替位置を中間トラックとした場合を例にとっているが、この切替トラック位置も必要に応じて適宜に定めることができる。

【0186】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、物理的には1つの装置でありながらホストインタフェースに対し2種類の媒体の回路、例えばMO用とCD用の各回路に分けて設けることで、ホストコンピュータに対しMOドライブ装置とCDプレーヤ装置の2台が存在することを認識させる。

【0187】これによってCDとMOカートリッジといった2種類の媒体の両方を共通に処理できる特殊な周辺装置であるにもかかわらず、上位のホストコンピュータにCDプレーヤ装置とMOドライブ装置の2台が存在しているものと認識させ、特殊なホストコンピュータ側のデバイスドライバのOSを必要とせず、汎用のCDプレ

ーヤ用のOSとして提供されるデバイスドライバ及び、同じくMOドライブのOSとして提供されるデバイスドライバをそのまま使用して周辺装置として動作でき、極めて高い汎用性を有する。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】本発明の原理説明図
- 【図 2】本発明の装置構成の説明図
- 【図 3】MOカートリッジとCDキャリアの寸法関係の説明図
- 【図 4】本発明の投入排出口における開口形状の説明図
- 【図 5】本発明のCDキャリアの表側の説明図
- 【図 6】本発明のCDキャリアの裏側の説明図
- 【図 7】CD、CDキャリア及びスピンドルモータの対応説明図
- 【図 8】CDキャリアに収納したCDターンテーブルの説明図
- 【図 9】CDターンテーブルのハブが準拠するISOのハブ寸法の説明図
- 【図 10】装置ケースの組立分解図
- 【図 11】内部に収納する本体ユニットの説明図
- 【図 12】図 11の本体ユニットの裏側の説明図
- 【図 13】図 10の本体ユニットから取り出した機構ユニットの説明図
- 【図 14】図 13の機構ユニットの裏面の説明図
- 【図 15】図 11の本体ユニットの筐体の組立分解図
- 【図 16】図 11の本体ユニットに設けたロードモータアッセンブリの説明図
- 【図 17】図 13の機構ユニットに設けたスピンドルアッセンブリの組立分解図
- 【図 18】図 13のスピンドルアッセンブリの側面図
- 【図 19】図 11の本体ユニットの投入排出口に設けた媒体情報検出用のピンスイッチの説明図
- 【図 20】図 11のピンスイッチの検出信号と識別媒体の対応図
- 【図 21】MOカートリッジを投入したローディング開始時の説明図
- 【図 22】MOカートリッジのローディング途中の説明図
- 【図 23】MOカートリッジのローディング終了時の説明図
- 【図 24】CDキャリアを投入したローディング開始時の説明図
- 【図 25】CDキャリアローディング途中の説明図
- 【図 26】CDキャリアのローディング終了時の説明図
- 【図 27】本発明のハードウェア構成のブロック図
- 【図 28】本発明の基本動作のフローチャート
- 【図 29】本発明のホストインタフェースのブロック図
- 【図 30】図 29のホストコマンドの割込み対するMPUの処理のフローチャート
- 【図 31】本発明のトラッキングエラー検出回路のブ

ック図

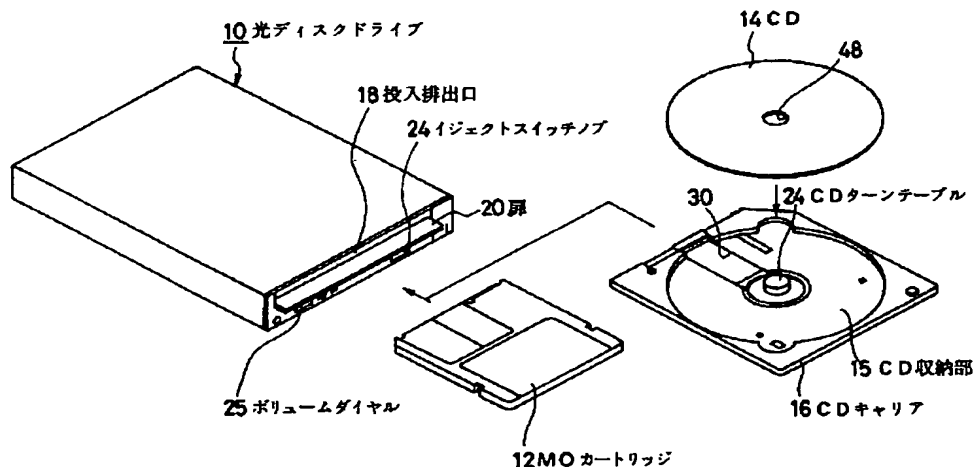
- 【図 32】図 31のCD用トラッキングエラー検出回路のブロック図
- 【図 33】図 28における高低速一ク時と高速シーク時のトラッキングエラー信号のタイムチャート
- 【図 34】図 31のMO用トラッキングエラー検出回路のブロック図
- 【図 35】CAV制御とCLV制御の切替を可能とするスピンドル制御回路のブロック図
- 【図 36】CLV制御とトラック位置と回転速度の関係およびCAV制御のトラック位置とリードクロック周波数の関係の説明図
- 【図 37】本発明のCAV/CLV切替、速度切替を媒体種別に応じて指定するモード情報の説明図
- 【図 38】CAV制御で使用する分周比、フィルタ定数、ゲインの説明図
- 【図 39】CLV制御で使用する倍速指定、フィルタ定数、ゲインの説明図
- 【図 40】媒体ローディングに伴うセットアップ処理のフローチャート
- 【図 41】MOスピンドル制御のセットアップ処理のフローチャート
- 【図 42】CDスピンドル制御のセットアップ処理のフローチャート
- 【図 43】セットアップ処理における媒体データのキャッシュに対するステージングのフローチャート
- 【図 44】CDのリードエラー発生時に、スピンドル回転を低速に切替えるかCAVからCLVに切替えて対処するエラーリトライ処理のフローチャート
- 【図 45】CDのトラック位置に応じたインナーCLV制御とアウターCAV制御の切替特性の説明図
- 【図 46】図 45のCAVとCLV切替制御のフローチャート
- 【図 47】CDのCLV制御の標準と4倍速のトラック位置に応じた速度特性図
- 【図 48】CDのトラック位置に応じたインナーCAV制御とアウターCLV制御の切替特性の説明図
- 【図 49】図 48のCAVとCLV切替制御のフローチャート
- 【符号の説明】
- 10：光ディスクドライブ
- 12：MOカートリッジ（光磁気ディスクカートリッジ）
- 14：CD（コンパクトディスク）
- 15：CD収納部
- 16：CDキャリア
- 18：投入排出靴
- 18-1：CD開口部
- 18-2：MO開口部
- 20：扉

22: イジェクトスイッチノブ	132: キャリッジストッパ
24: CDターンテーブル	134: ギアトレイン
25: ボリュームダイヤル	136, 138: リンク
26: ホルダ	140: カムギア
27: イジェクトスイッチ	146: カム
30: 開口部	148, 152, 157: ガイド穴
32: テーパガイド部	150: 軸
33: シャッターピン逃し溝	158, 160: コイルバネ
34: アーム逃し溝	164: 固定アッセンブリ
36, 38: 逆差し防止ピン	166: サイドプレート
40: 位置決め孔	171: 固定プレート
42, 44: キャリア検出孔	172: ロードスイッチ
45: ターンテーブル収納部	176: ギアトレイン
46: 保持プレート	178, 184: ベルトプーリ
48: 装着穴	180: 固定軸
50, 52, 54, 56: ガイドバネ部	182: 回転プレート
60: スピンドルモータ	186: ロードローラ
62: スピンドル側ハブ	188: ベルト
64: 磁性プレート	190: 可動プレート
66: 軸挿入穴	192: バネ
68: フランジ付円盤	194, 198: ガイド穴
70: CD側ハブ	196, 199: ピン
72: テーブル面	200: リフタ
74: 収納穴	202, 204: ピン
76: ラッチボール	206: ガイドアッセンブリ
78: バネ	212, 214, 216, 218: リフト溝
80: モータハブ	219: 板バネ
82: マグネット	220: センサホルダ
84: モータ回転軸	222, 224, 226: ピンスイッチ
86: 本体ケース	232, 234, 236, 238: ガイド
88: プリント基板	240: アーム
90: カバー	242: ストッパ
92: パネルユニット	246: MO当接部 (第1当接部)
94: コネクタ	248: CD当接部 (第2当接部)
96: バイアス磁石退避窓	250: 巻きバネ
100: 本体ユニット	252, 256: 位置決めノブ
101: 機構ユニット	254, 258: 巻きバネ
102: ガイド溝	260: シャッター
104: シャッターピン	261: シャッター作動部材
106: ガイド溝	262, 264: 媒体検出孔
112: ロードモータ	265: 位置決め孔
114: ロードローラガイド溝	266: 光磁気ディスク (MO)
115: 固定アッセンブリ	267: 開口部
116: 固定光学ユニット	300: コントロールユニット
118: キャリッジ	302: 光学ユニット
120, 122: VCMコイル	304: 駆動系ユニット
124: モータアッセンブリ	306: MPU (プロセッサ)
128: 中間プレート	308: バス
130: ロードプレート	310: ROM
131: ストッパ受け	312: RAM

- | | |
|-----------------------|---|
| 314: MO用ホストインタフェース回路 | 370: ホストコンピュータ |
| 316: インタフェースコネクタ | 371: OS |
| 318, 320: インタフェースバス | 372: 4分割受光器 |
| 322: バッファRAM (キャッシュ用) | 374: MO用トラッキングエラー検出回路 |
| 324: MO用信号処理回路 | 376: CD用トラッキングエラー検出回路 |
| 326: CDホストインタフェース回路 | 378: マルチプレマクサ |
| 330: CD用信号処理回路 | 380, 382, 384, 386, 400, 402, 404, 406: 加算器 |
| 332: オーディオアンプ | 390: ハイパスフィルタ |
| 334: サーボ制御回路 | 392: コンパレータ |
| 336: スピンドル制御回路 | 394: ホールド回路 |
| 338: モータ制御回路 | 396: セレクタ回路 |
| 340: モード切替スイッチ | 397, 408: ピークホールド回路 |
| 342: センサアダプタ | 398, 410: AGC回路 |
| 344: ライトアンプ | 416: クロック発生器 |
| 346: レーザユニット | 418: プログラマブル分周器 |
| 348: 受光部 | 420, 426, 442: レジスタ |
| 350: リードアンプ | 422: CAV誤差検出回路 |
| 352: トラッキングエラー検出回路 | 424: 目標速度設定器 |
| 354: フォーカスエラー検出回路 | 428: CLN誤差検出回路 |
| 356: 位置検出器 | 430: パルスジェネレータ |
| 358: VCM | 432: 速度検出回路 |
| 360: レンズアクチュエータ | 434: マルチプレクサ |
| 362: フォーカスアクチュエータ | 436: フィルタ回路 |
| 364: 媒体センサ | 438: ゲイン制御回路 |
| 366: MO用デバイスドライバ | 440: ドライバ |
| 368: CD用デバイスドライバ | |

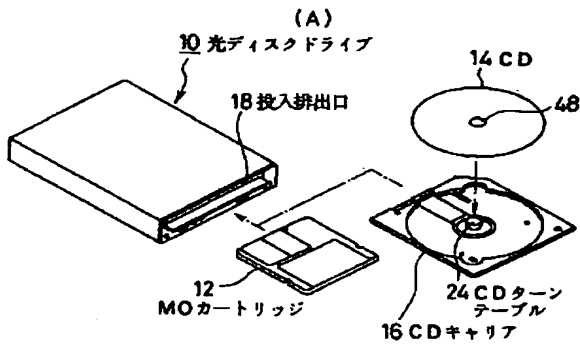
【図2】

本発明の装置構成の説明図

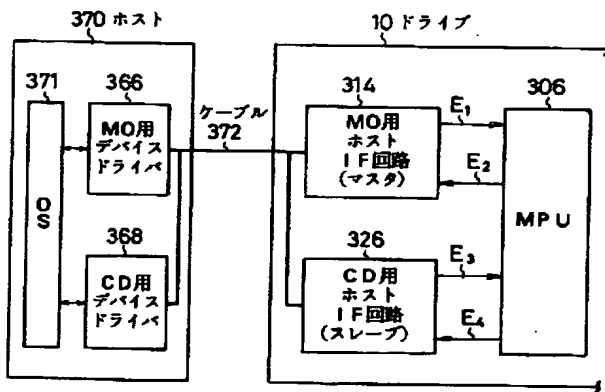


【図1】

本発明の原理説明図

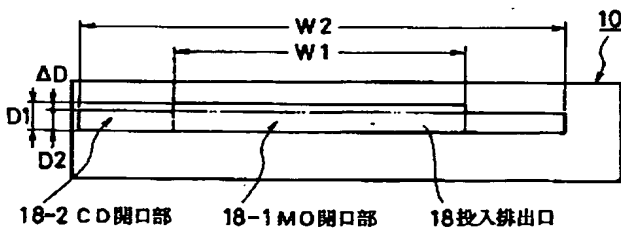


(B)



【図4】

本発明の投入排出口における開口形状の説明図



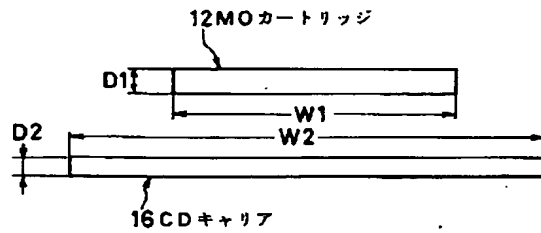
【図38】

CAV制御で使用する分周比、フィルタ定数、ゲインの説明図

モード	コード	分周比	フィルタ定数	ゲイン
1	111	DV1	Fc1	G1
2	110	DV2	Fc2	G2
3	101	DV3	Fc3	G3
4	100	DV4	Fc4	G4

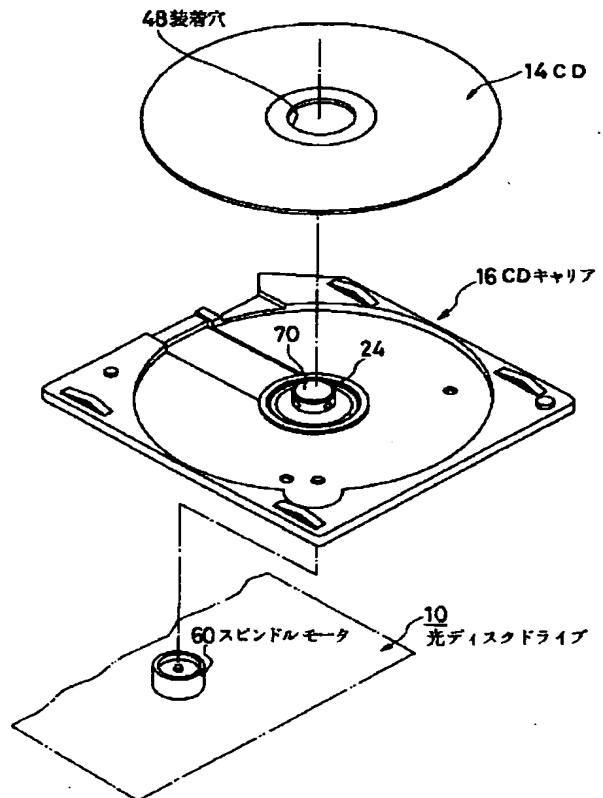
【図3】

MOカートリッジとCDキャリアの寸法関係の説明図



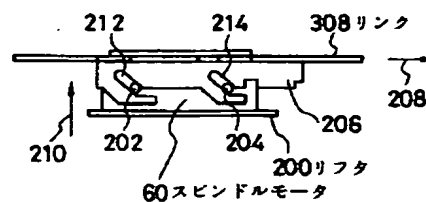
【図7】

CD、CDキャリア及びスピンドルモータの対応説明図

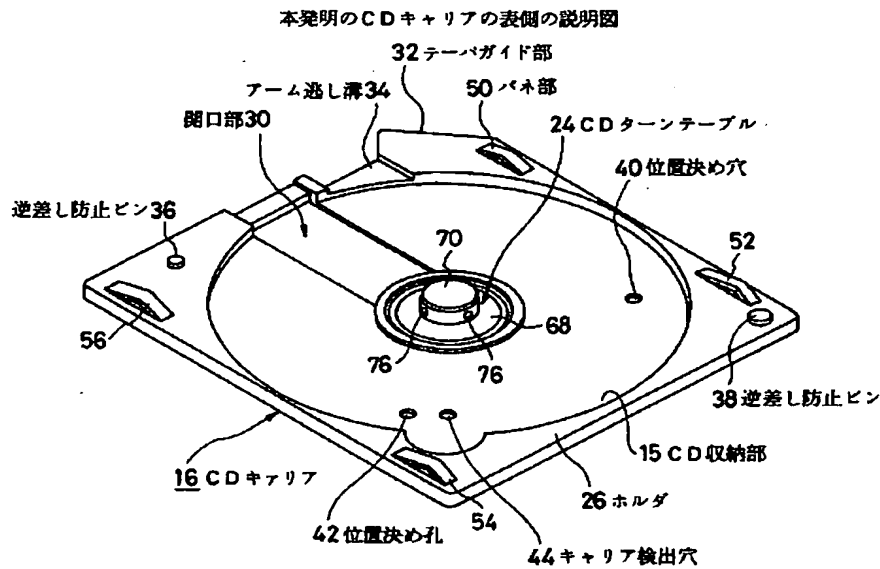


【図18】

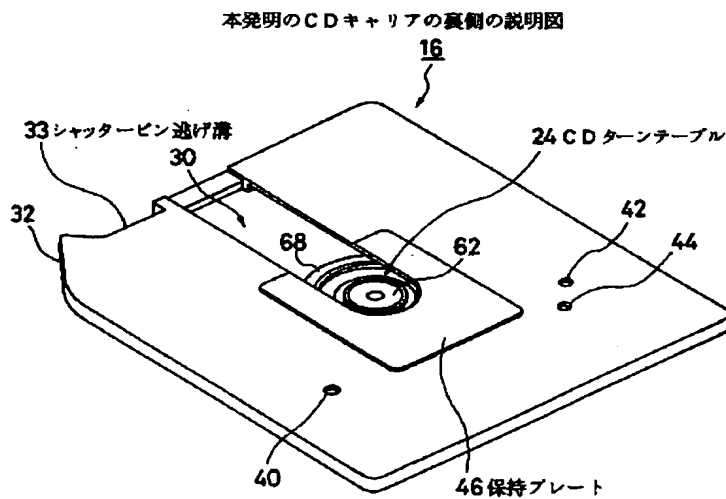
図13のスピンドルアセンブリの側面図



【図5】



【図6】



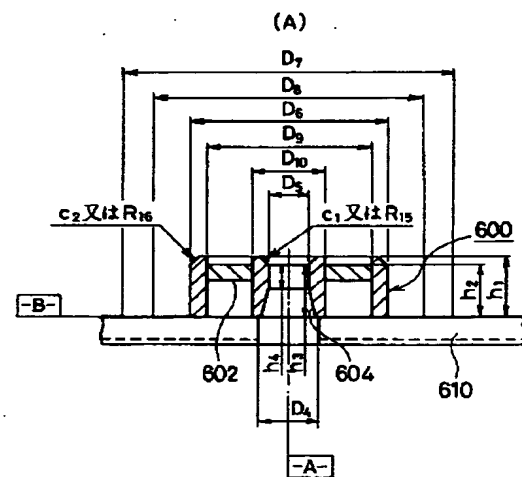
【図20】

図11のピンスイッチの検出信号と識別媒体の対応図

媒体識別内容	ピンスイッチ		
	2 2 2	2 2 4	2 2 6
MOクリーニングディスク	1	0	0
MO書込禁止	1	0	1
MO書込可能	1	1	0
MO高輝度仕様	1	1	1
CD	0	1	1
媒体なし	0	0	0

【図9】

CDターンテーブルのハブが準拠するISOのハブ寸法の説明図



(B)

$$D_5 = 4.004^{+0.012}_0 \text{ mm}$$

$$D_6 = 15.0^{0}_{-0.2} \text{ mm}$$

$$h_1 = 12^{0}_{-0.2} \text{ mm}$$

$$h_2 = 12^{0}_{-0.15} \text{ mm}$$

$$h_3 \geq 0.8 \text{ mm}$$

$$h_4 \geq 0.15 \text{ mm}$$

(C)

$$D_9 \geq 13.0 \text{ mm}$$

$$D_{10} \leq 6.0 \text{ mm}$$

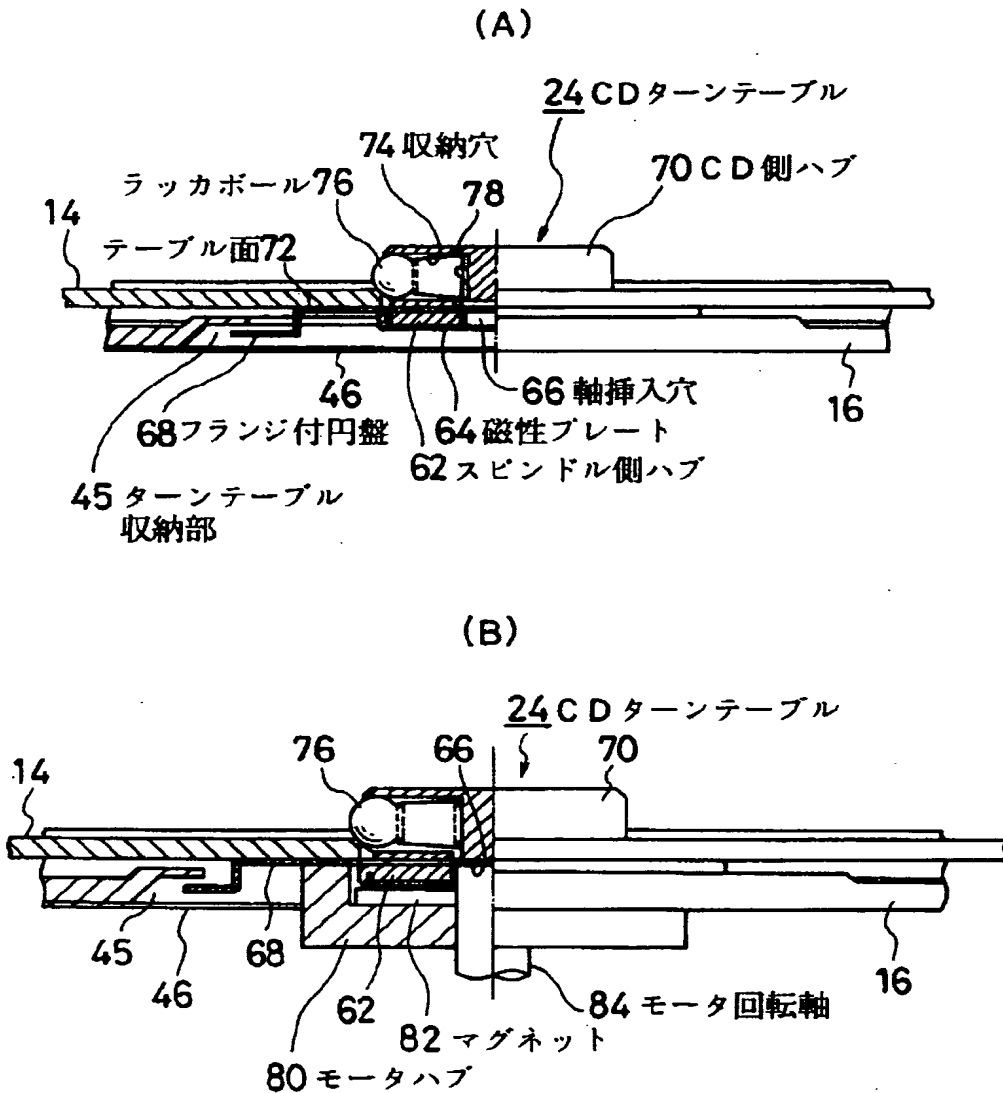
(D)

$$D_7 \geq 21.0 \text{ mm}$$

$$D_8 \leq 16.0 \text{ mm}$$

【図8】

CDキャリアに収納したCDターンテーブルの説明図



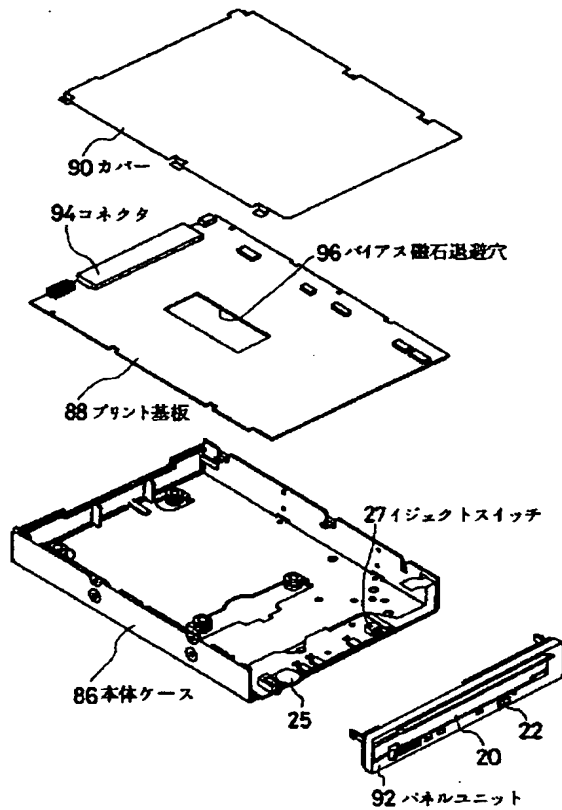
【図39】

CLV制御で使用する倍速指定、フィルタ定数、ゲインの説明図

モード	コード	倍速指定	フィルタ定数	ゲイン
5	011	8倍速	Fc5	G5
6	010	4倍速	Fc6	G6
7	001	標準	Fc7	G7
8	000	標準	Fc8	G8

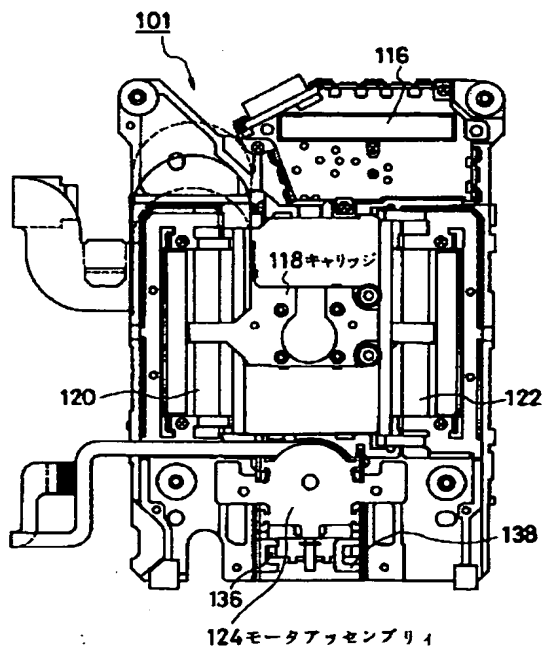
【図10】

装置ケースの組立分解図



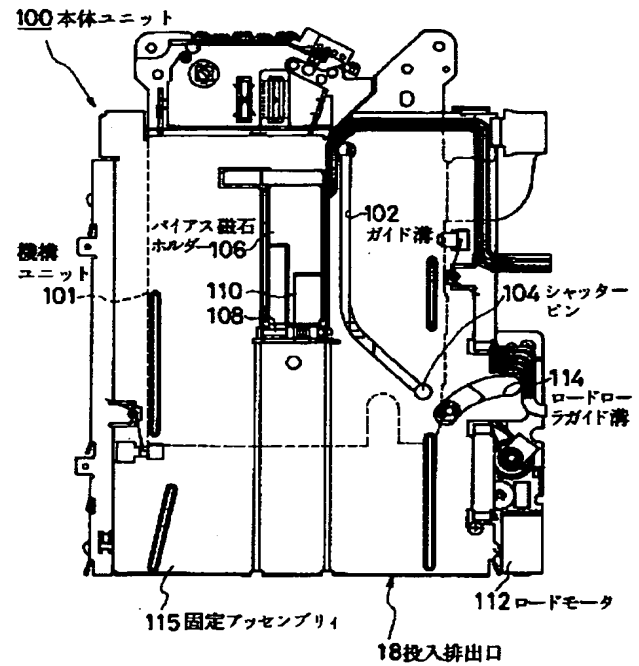
【図14】

図13の機構ユニットの裏面の説明図



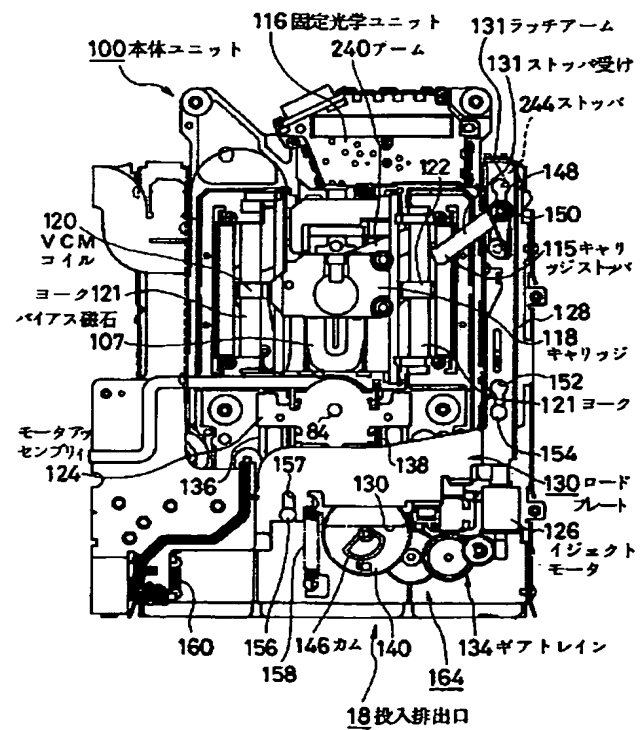
【図11】

内部に収納する本体ユニットの説明図



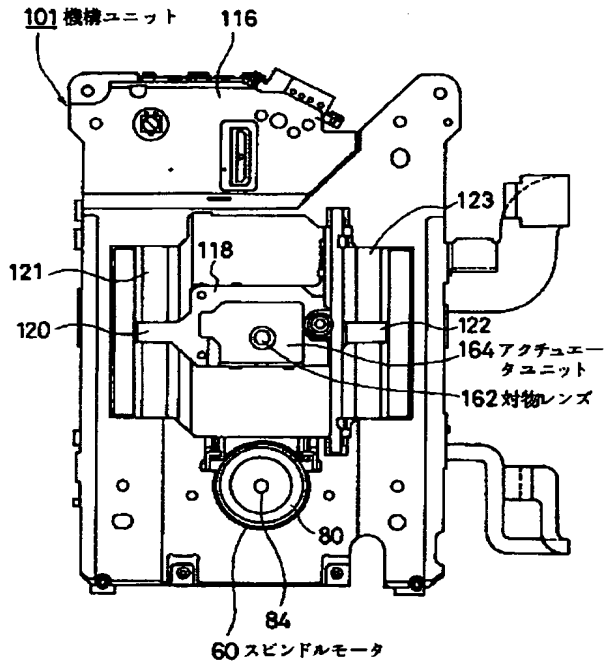
【図12】

図11の本体ユニットの裏側の説明図



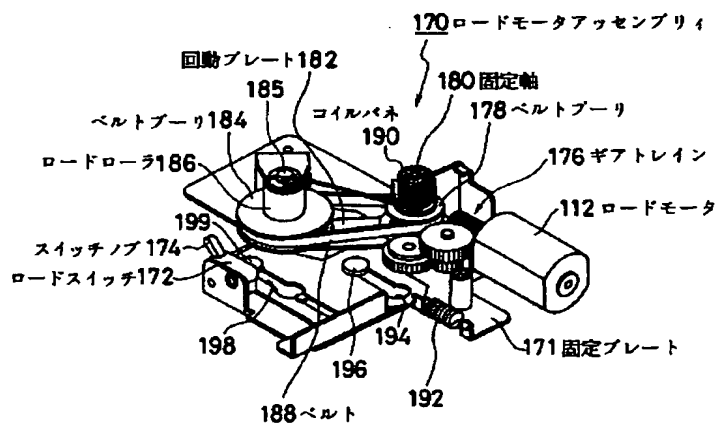
【図13】

図10の本体ユニットから取り出した機構ユニットの説明図



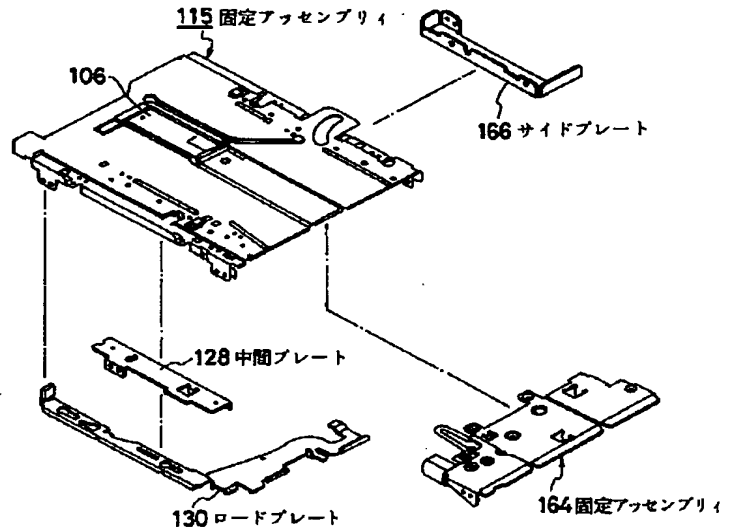
【図16】

図11の本体ユニットに設けたロードモータアセンブリの説明図



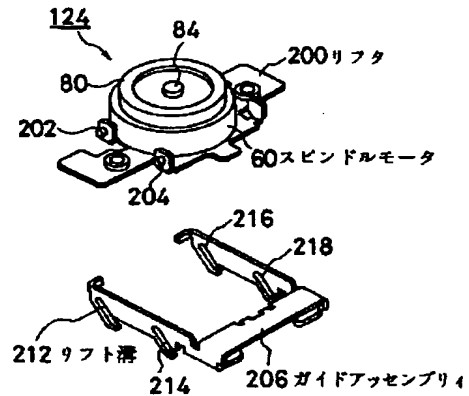
【図15】

図11の本体ユニットの筐体の組立分解図



【図17】

図13の機構ユニットに設けたスピンドルアセンブリの組立分解図



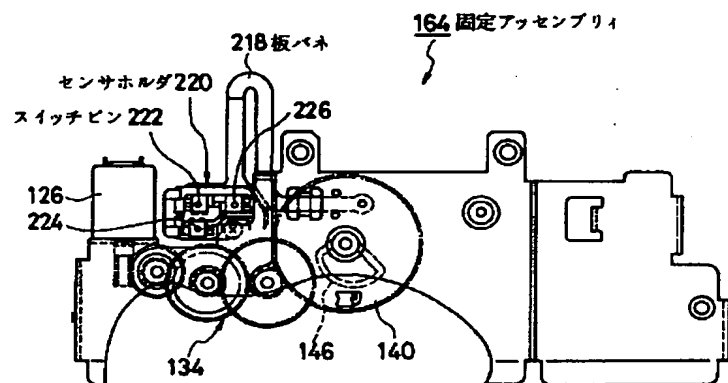
【図37】

本発明のCAV/CLV切替、速度切替を媒体種別に応じて指定するモード情報の説明図

モード	コード	速度制御	回転速度	媒体
1	111	CAV	N1	90mm-MO
2	110	CAV	N2	90mm-MO
3	101	CAV	N3	90mm-MO
4	100	CAV	N4	120mm-CD
5	011	CLV	6倍速	120mm-CD
6	010	CLV	4倍速	120mm-CD
7	001	CLV	標準	120mm-CD
8	000	CLV	標準	80mm-CD

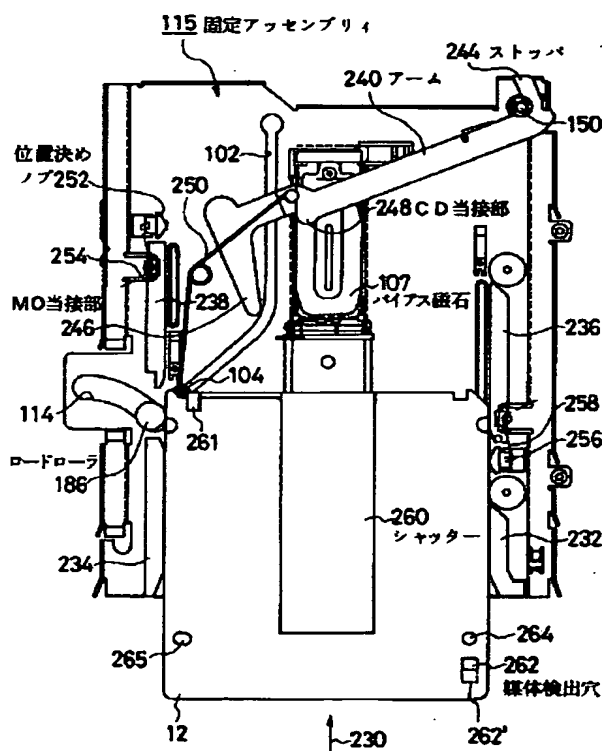
【図19】

図11の本体ユニットの投入排出口に設けた媒体情報検出用の
ピンスイッチの説明図



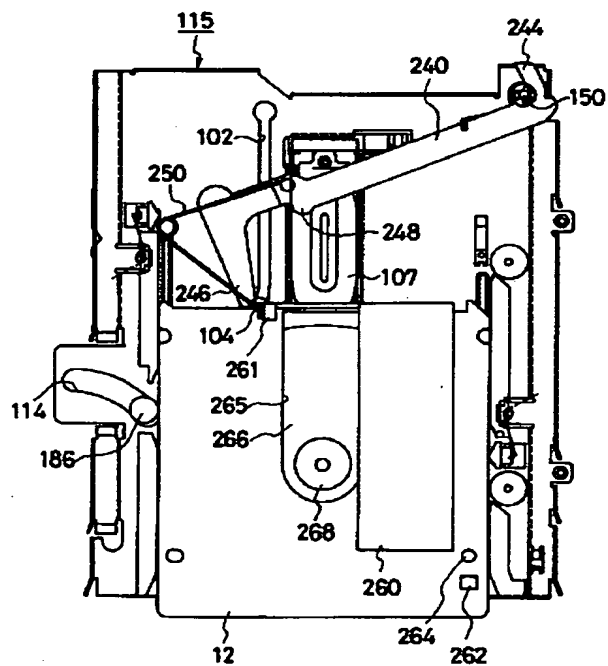
【図21】

MOカートリッジを投入したローディング開始時の説明図



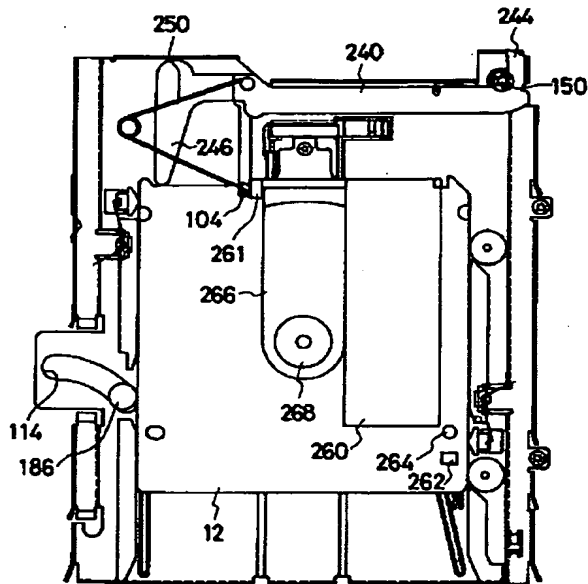
【図22】

MOカートリッジのローディング途中の説明図



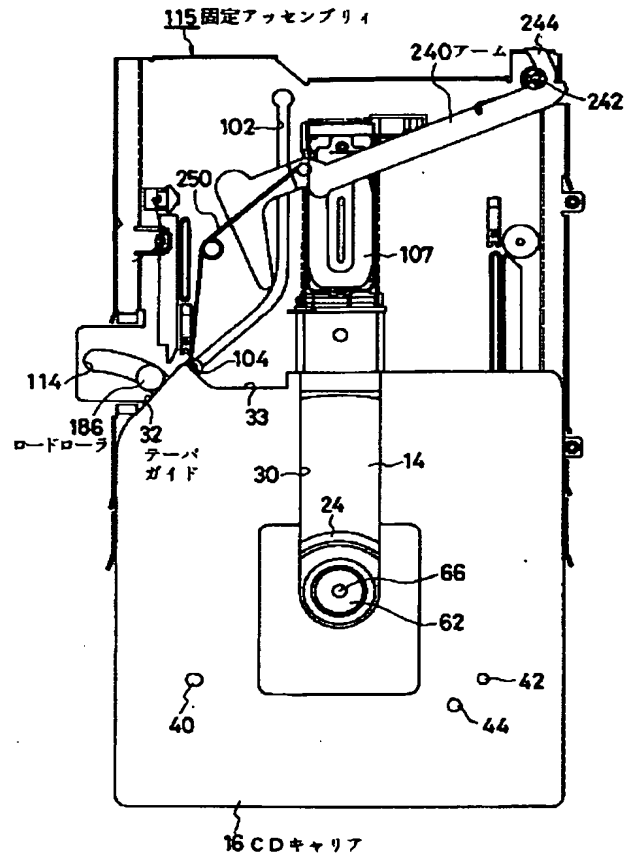
【図23】

MOカートリッジのローディング終了時の説明図



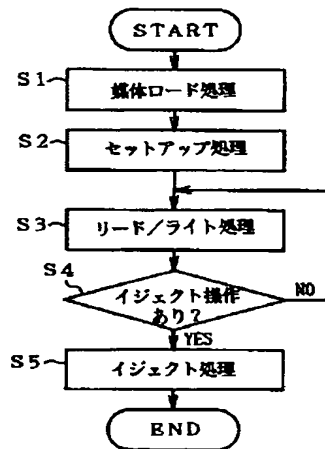
【図24】

CDキャリアを投入したローディング開始時の説明図



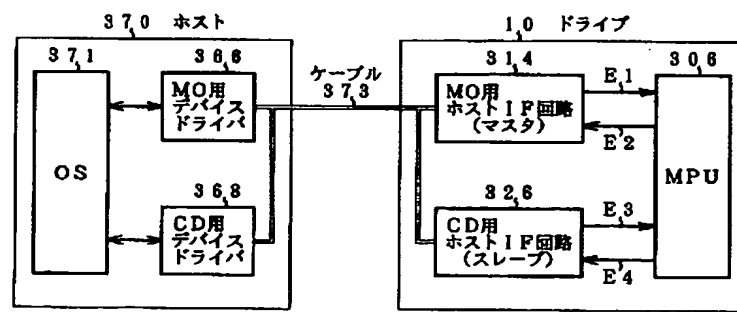
【図28】

本発明の基本動作のフローチャート



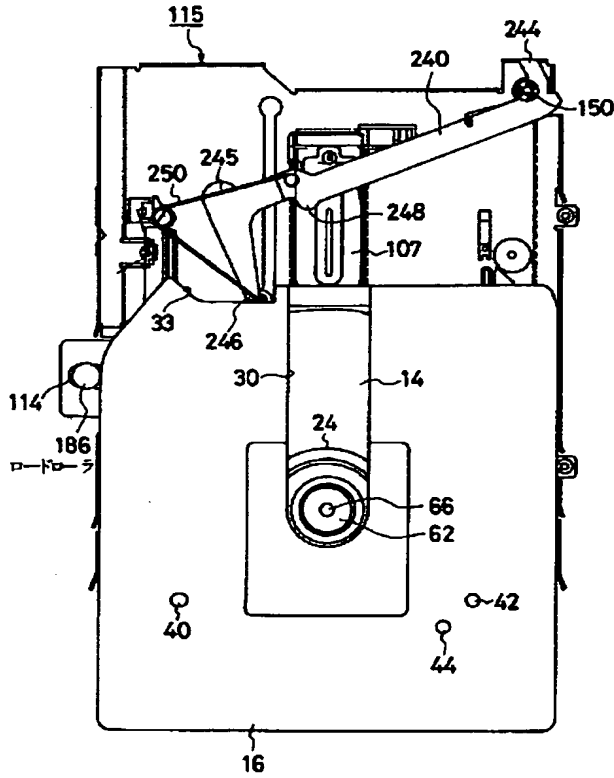
【図29】

本発明のホストインタフェースのブロック図



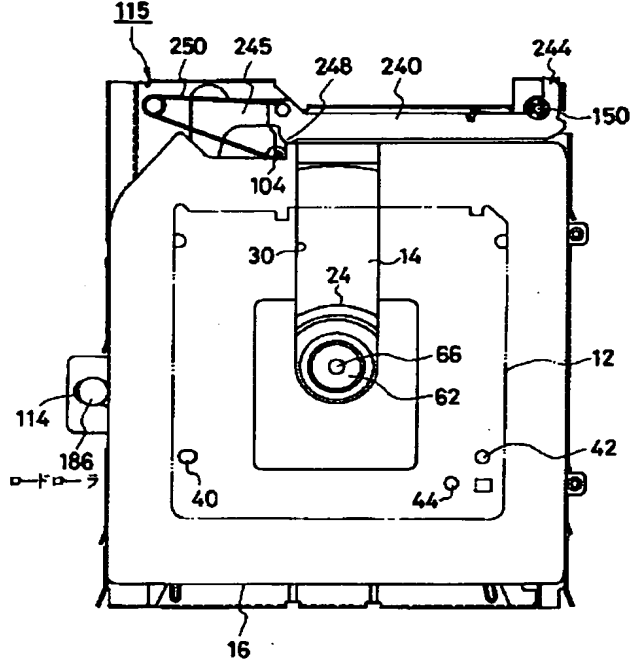
【図25】

CDキャリアローディング途中の説明図



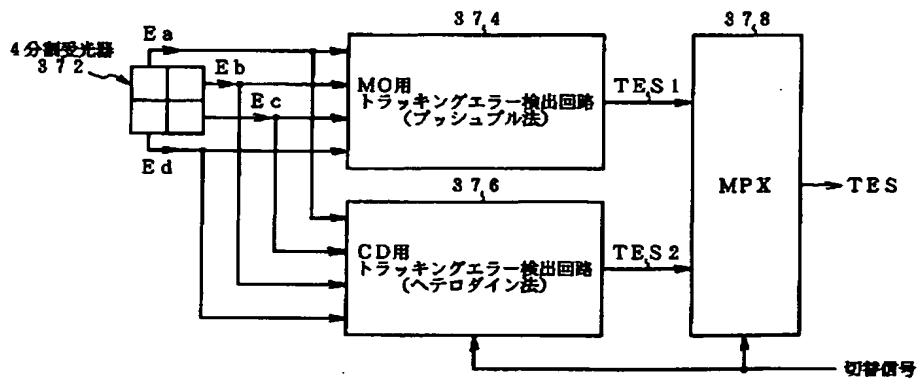
【図26】

CDキャリアのローディング終了時の説明図

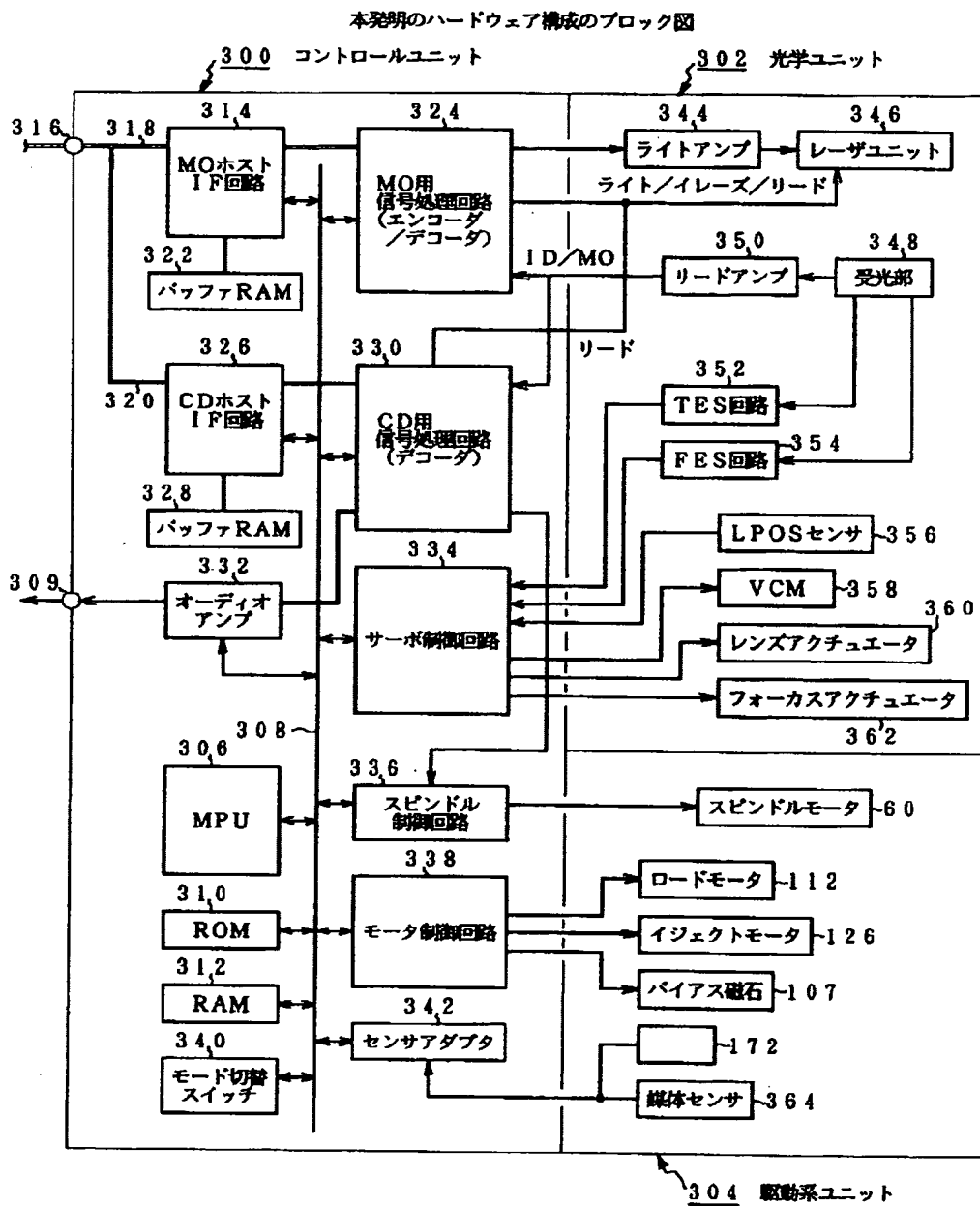


【図31】

本発明のトラッキングエラー検出回路のブロック図

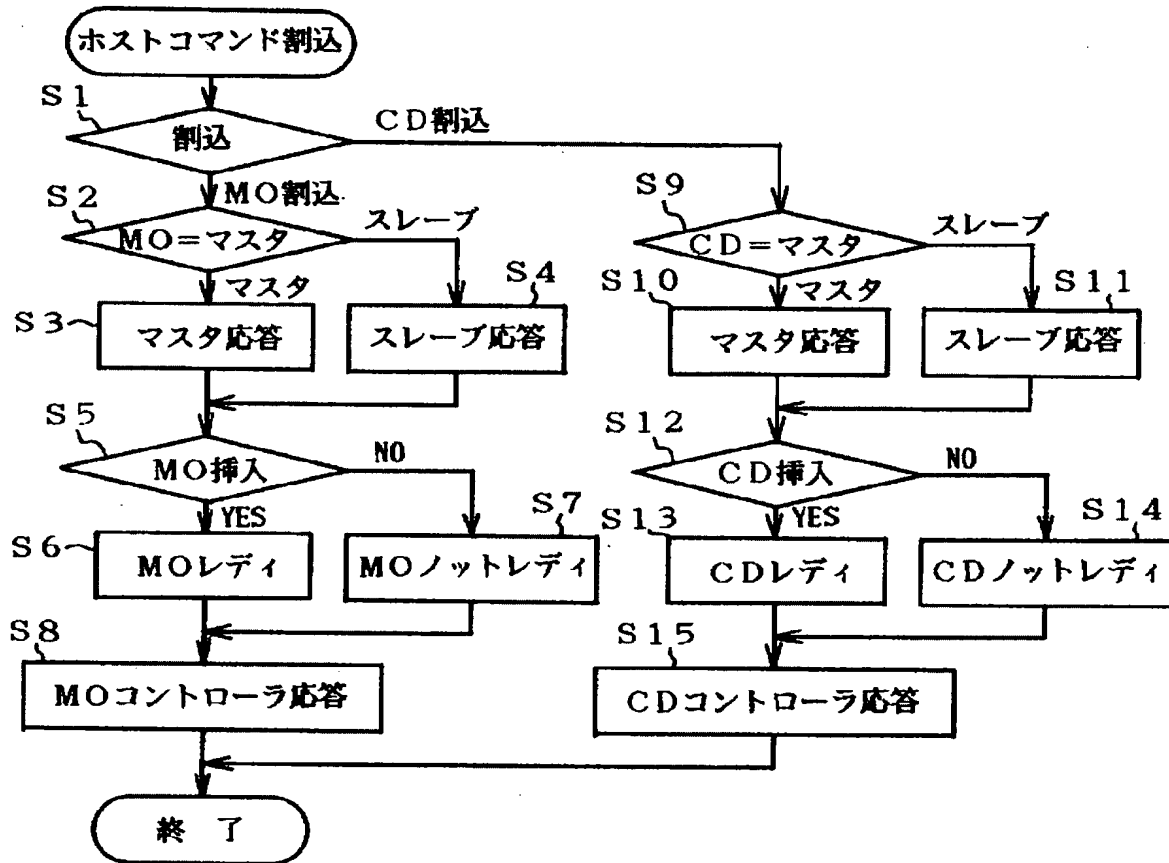


【図27】



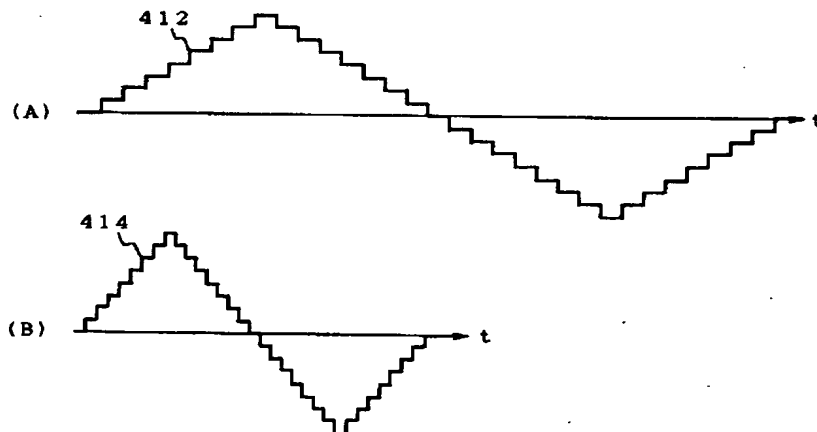
【図30】

図29のホストコマンドの割込みに対するMPUの処理のフローチャート



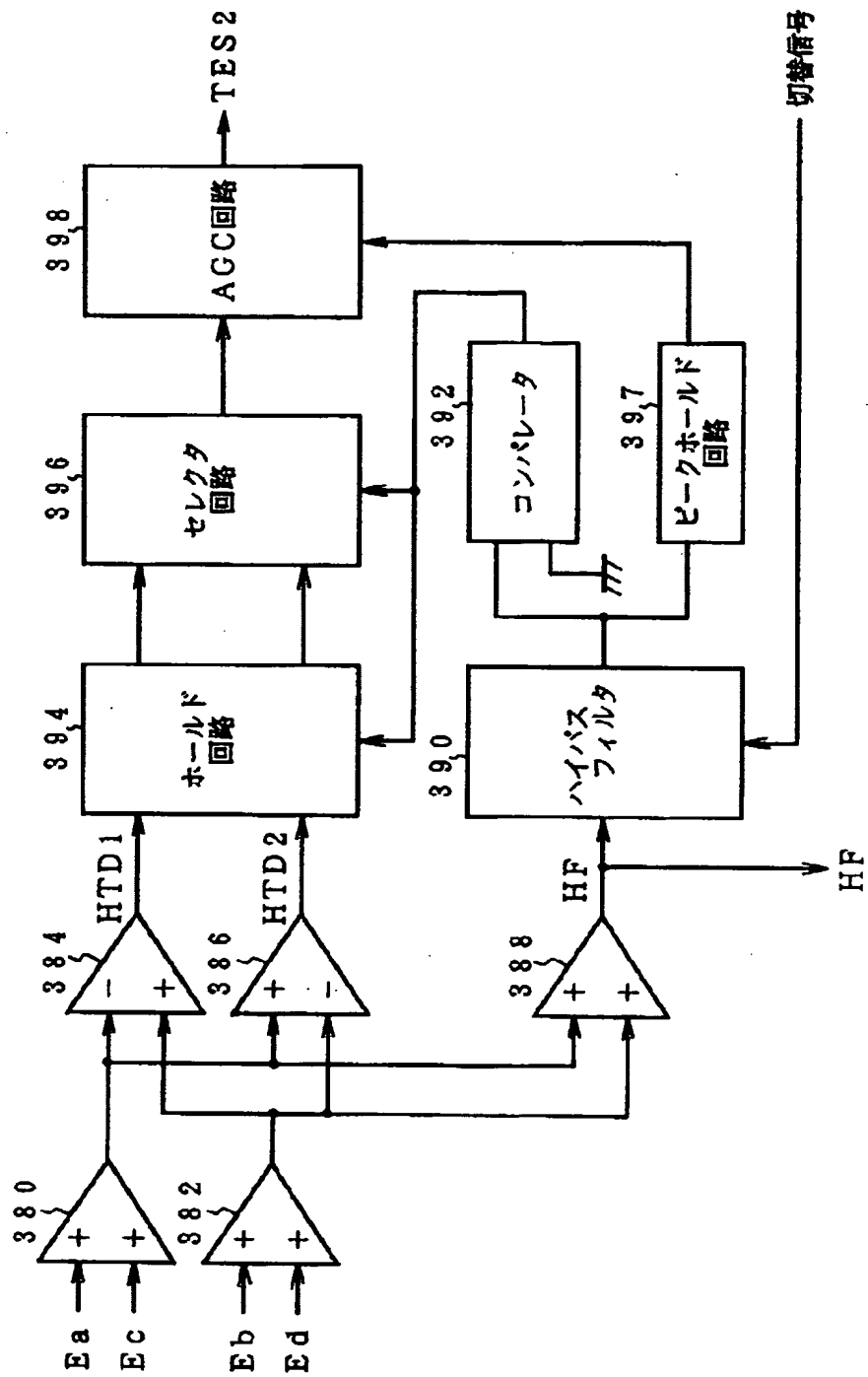
【図33】

図28における高低速ーク時と高速シーク時のトラッキングエラー信号のタイムチャート



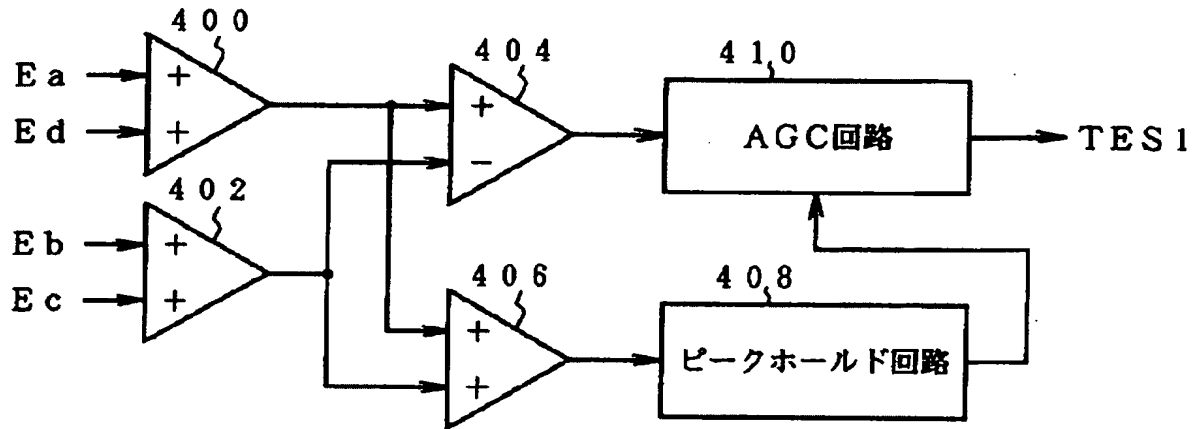
【図32】

図31のCD用トラッキングエラー検出回路のブロック図



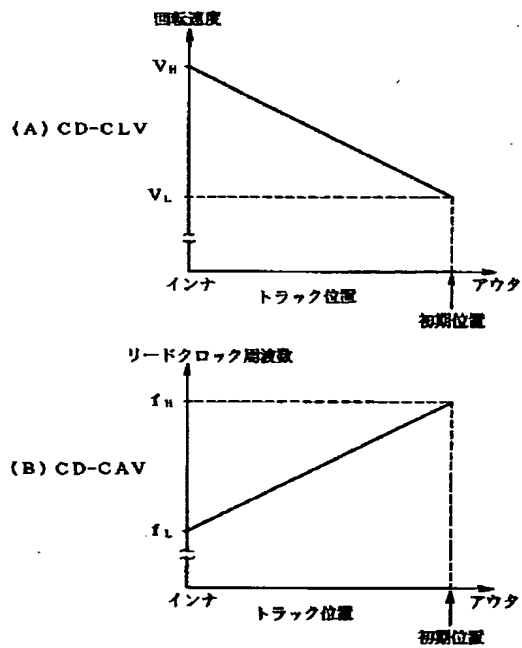
【図34】

図31のMO用トラッキングエラー検出回路のブロック図



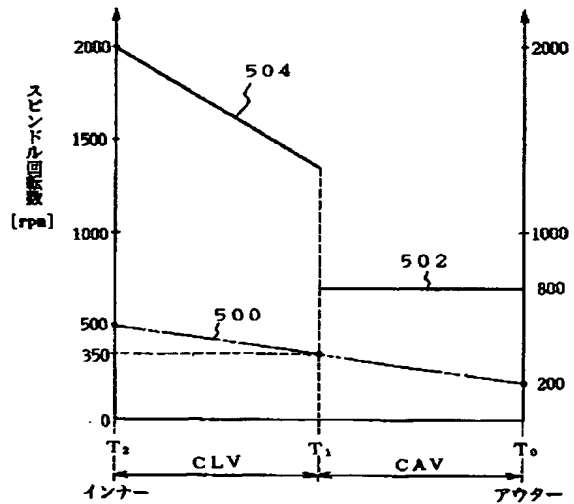
【図36】

CLV制御とトラック位置と回転速度の関係およびCAV制御のトラック位置とリードクロック周波数の関係の説明図



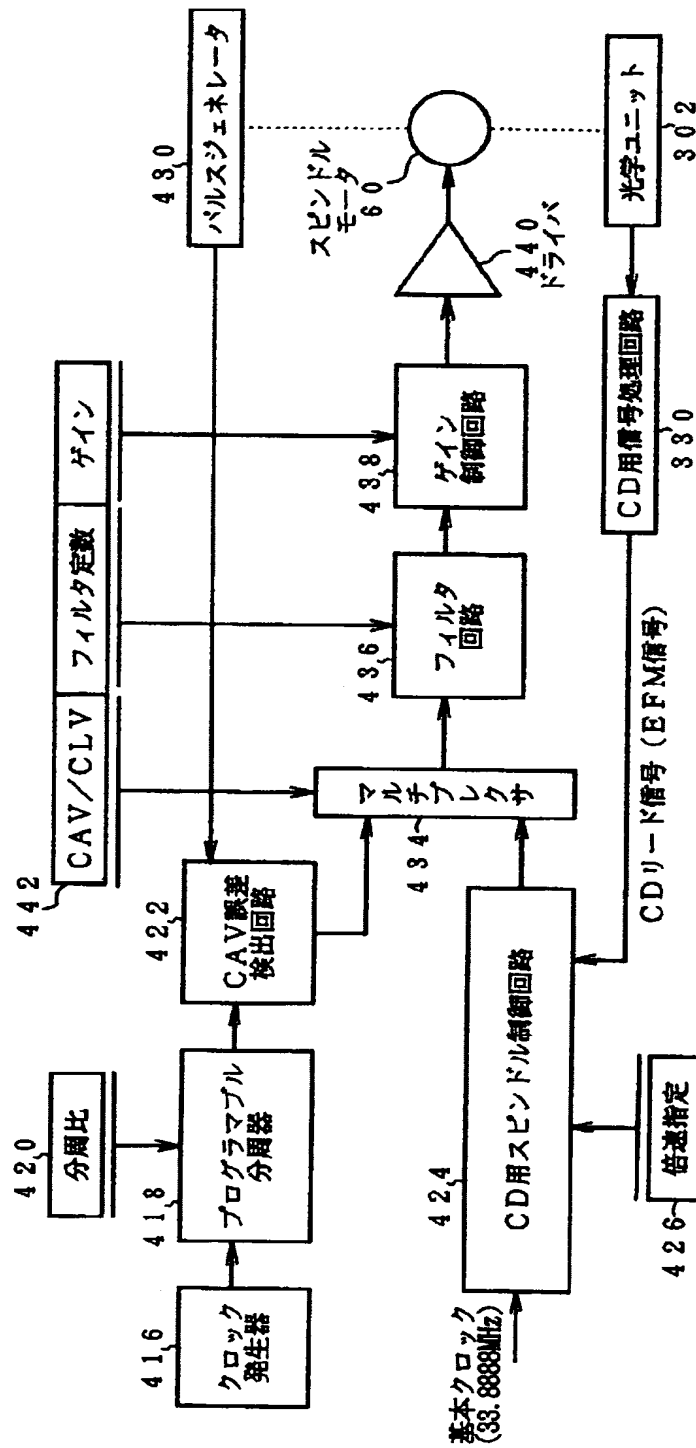
【図45】

CDのトラック位置に応じたインナーCLV制御とアウトターCAV制御の切替特性の説明図



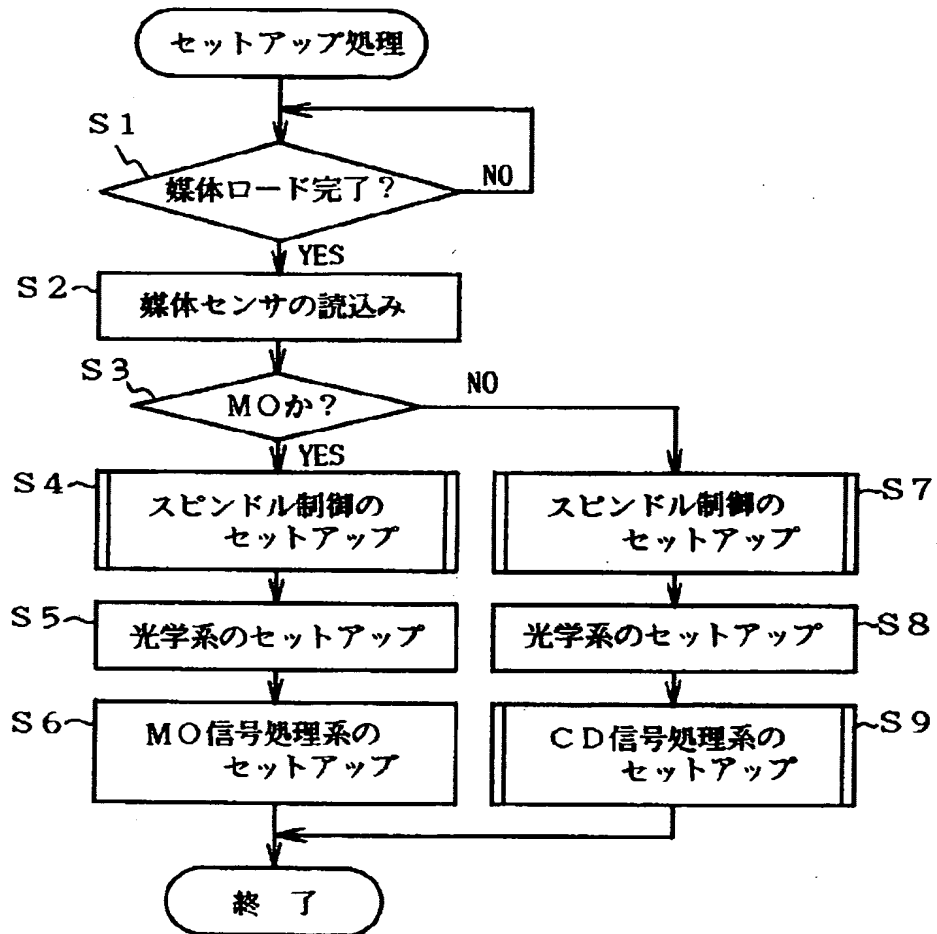
【図35】

CAV制御とCLV制御の切替を可能とするスピンドル制御回路のブロック図



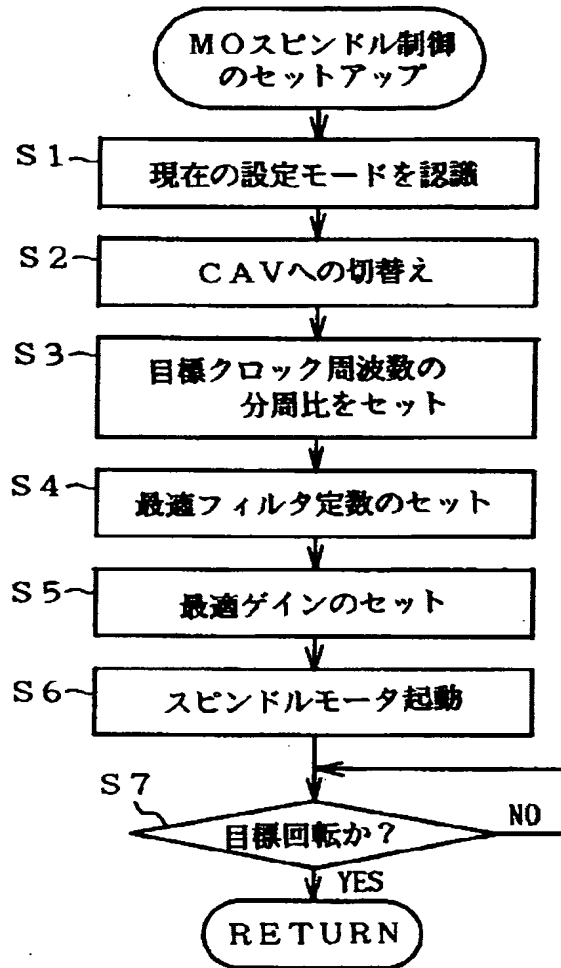
【図 40】

媒体ローディングに伴うセットアップ処理のフローチャート



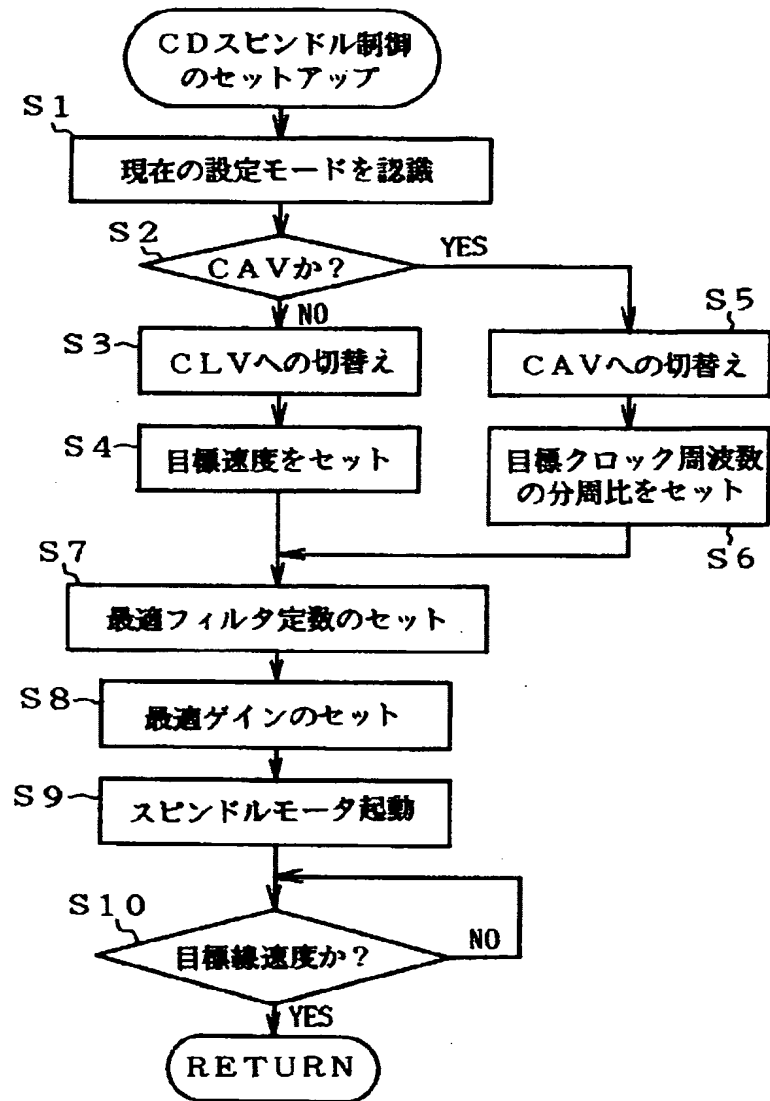
【図41】

MOスピンドル制御のセットアップ処理のフローチャート



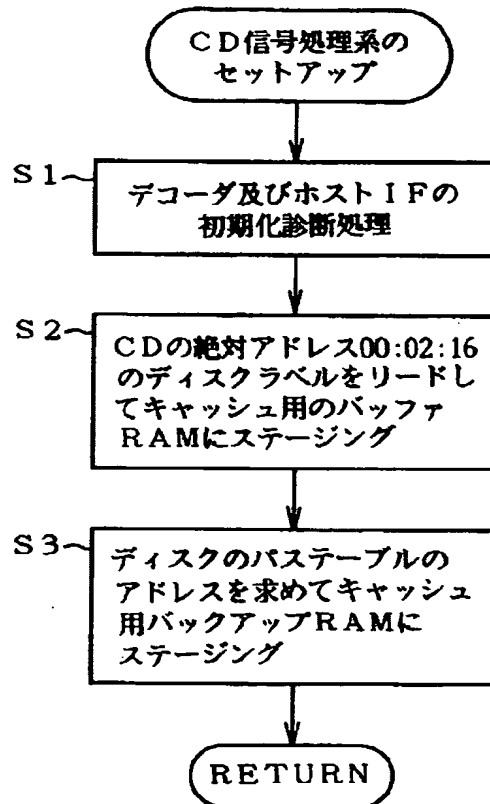
【図42】

CDスピンドル制御のセットアップ処理のフローチャート



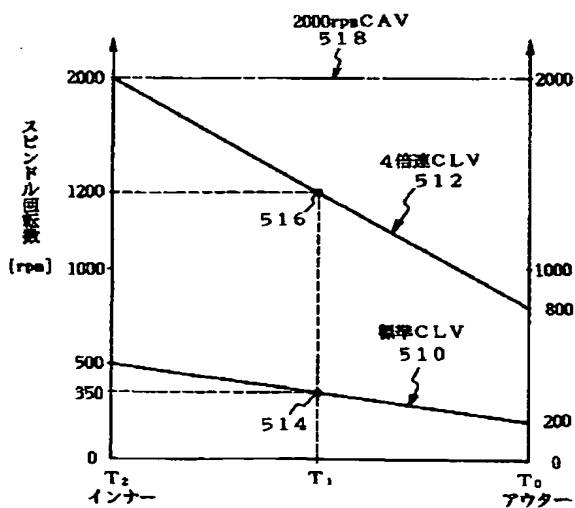
【図43】

セットアップ処理における媒体データのキャッシュに対するステージングのフローチャート



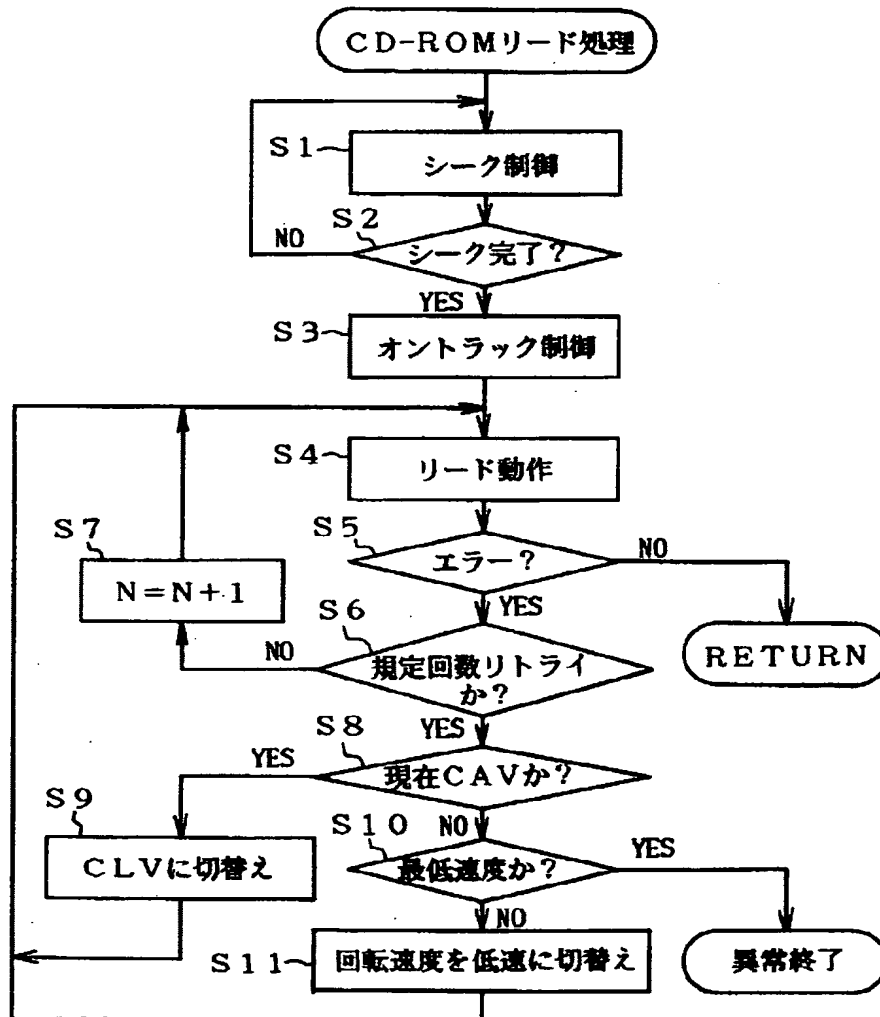
【図47】

CDのCLV制御の標準と4倍速のトラック位置に応じた速度特性図



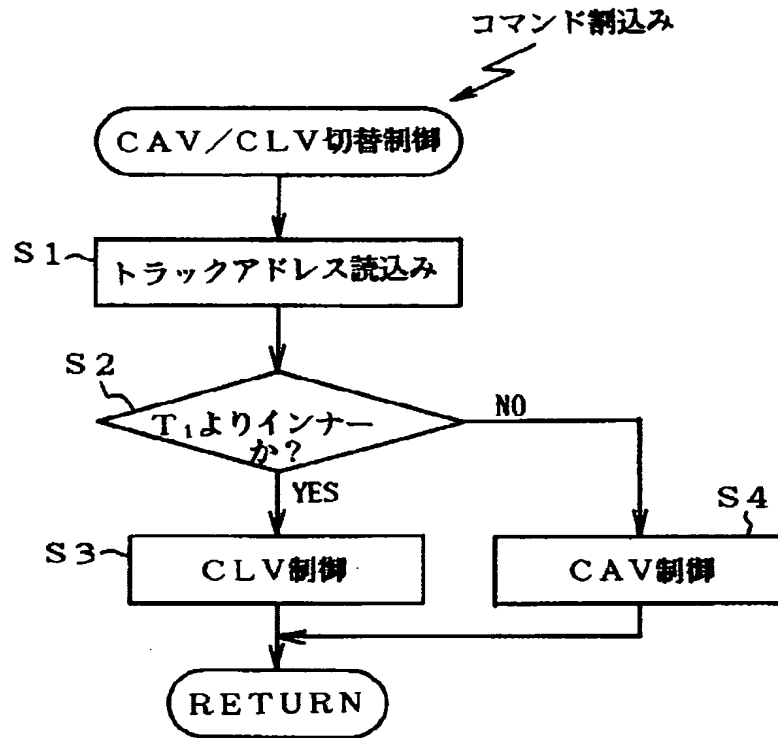
【図44】

CDのリードエラー発生時に、スピンドル回転を低速に切替えるかCAVからCLVに切替えて対処するエラーリトライ処理のフローチャート



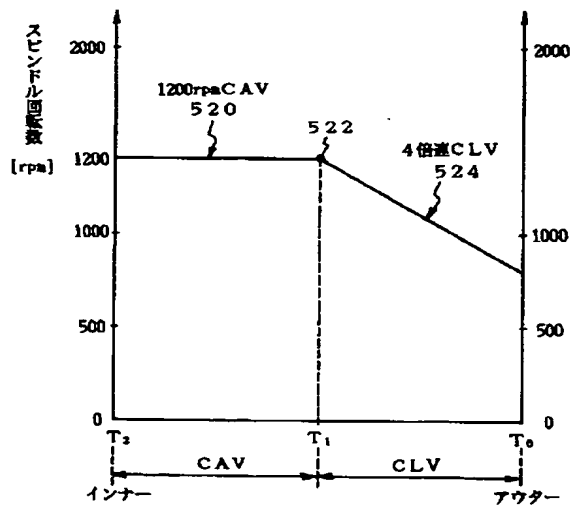
【図46】

図45のCAVとCLV切替制御のフローチャート



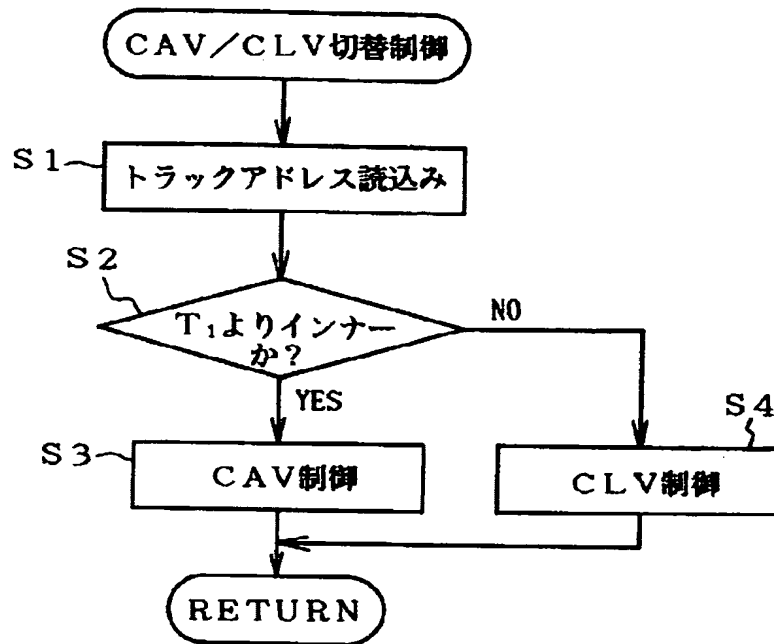
【図48】

CDのトラック位置に応じたインナーCAV制御とアウターCLV制御の切替特性の説明図



【図49】

図48のCAVとCLV切替制御のフローチャート



【手続補正書】

【提出日】平成8年9月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】形状の異なる2種類の媒体の処理を共通に行う光ディスク装置に於いて、
 第1媒体がロードされたときに処理動作を行う第1信号処理回路と、
 第2媒体がロードされたときに処理動作を行う第2信号処理回路と、
 前記第1及び第2信号処理回路を上位のホスト装置に対し個別の処理装置として認識させるホストインタフェース回路と、
 前記ホストインタフェース回路で受信したホストコマンドに基づいて、前記第1又は第2信号処理回路に要求された処理を行わせて結果を前記ホストインタフェースを介して応答させるプロセッサと、を備えたことを特徴と

する光ディスク装置。

【請求項2】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記第1媒体はカートリッジ収納媒体であり、前記第2媒体はカートリッジに収納されていない露出媒体であり、
 前記第1信号処理回路は、前記カートリッジ収納媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行い、
 前記第2信号処理回路は、前記露出媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記第1媒体は光ディスク媒体を収納した光ディスクカートリッジであり、前記第2媒体はコンパクトディスクであり、
 前記第1信号処理回路は、前記光ディスクカートリッジ収納媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行い、
 前記第2信号処理回路は、前記コンパクトディスクがロードされたときに記録動作又は再生動作を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記ホストインタフェース回路は、

前記ホスト装置と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当を受け、前記第1信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行う第1ホストインタフェース回路と、

前記ホスト装置と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当を受け、前記第2信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行う第2ホストインタフェース回路と、を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】請求項4記載の光ディスク装置に於いて、前記光ディスクカートリッジは、ISO準記の3.5インチの光磁気ディスクカートリッジであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記コンパクトディスクは、120mmコンパクト・ディスク・リード・オンリ・メモリ(CD-ROM)又は120mmコンパクト・ディスク・デジタル・オーディオ(CD-DA)であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記コンパクトディスクは、80mmコンパクト・ディスク・デジタル・オーディオ(CD-DA)であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】請求項1記載の光ディスク装置に於いて、前記コンパクトディスクは、デジタル・バーサタイル・ディスク(DVD)であることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、1台の装置でCD-ROM等のコンパクトディスクと光磁気ディスク等のカートリッジ収納媒体等の形状の異なる2種類の媒体の使用を可能とした光ディスク装置に関し、特に、物理的には1台の装置であっても上位のホストコンピュータに対し個別の装置としての入出力処理を可能とした光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】当初、オーディオから出発したコンパクトディスク(CD)は、10数年の歳月をかけ目覚ましい発展を遂げ、現在ではマルチメディアの筆頭に掲げられるようになっている。特に近年においてはコンパクトディスク・リード・オンリ・メモリ(以下「CD-ROM」という)を内蔵したパーソナルコンピュータが急速に普及し、CD-ROMを再生するCDプレーヤは、フロッピーディスクドライブ(FDD)やハードディスクドライブ(HDD)に続く第3のファイルデバイスとしての地位を確立したとされている。

【0003】一方、カートリッジに収納した光磁気ディスクを使用する書替え可能型の光ディスク装置も、大容量でリムーバブルといった利点を生かして、序々に普及

しており、ISOに準拠した5インチや3.5インチの磁気ディスクカートリッジ(MOカートリッジ)を使用したファイルデバイスとしての利用が進められている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の光ディスク媒体を使用したデバイスにあっては、CD-ROMやMOカートリッジといった光ディスク媒体の種類毎に専用のドライブが存在しており、そのためCD-ROMとMOカートリッジの両方を使用したい場合には、CDプレーヤとMOドライブを別々に準備しなければならない。特に、近年にあっては、パーソナルコンピュータの周辺装置としてCDプレーヤやMOドライブを装置本体に内蔵することが多く、このような場合、2台の装置を内蔵することはスペース的に無理であり、いずれか一方の装置しか内蔵することができないという不便さがある。

【0005】また本格的なマルチメディア時代に向け、CDプレーヤについては、単なるCD-ROMの再生装置としての機能にとまらず、MOドライブで実現されている書替え機能の必要性が強く要望されている。一方、MOドライブについても、単なるファイルデバイスとしての使用以外に、マルチメディアの一環として提供されるCD-ROMやさらにビデオCD等に対応できることが強く望まれている。

【0006】特に、MOドライブからみると、急速に普及しているパーソナルコンピュータの分野に提供されているCD資産の取込みを可能とすることは、必須条件となっている。このように、CDプレーヤは、従来の音楽用のCD-DA、辞書データ、画像データプログラム等を再生するCD-ROMに加え、これらのメディアを使用した大容量データの編集や保管が同時に必要な条件となる。一方、大容量で読み書き可能で更にリムーバブルであるISO準拠のMOカートリッジを使用したMOドライブも、CD-ROM等で提供される大容量のデータ処理に欠かせない存在になってきている。

【0007】本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、CDプレーヤとMOドライブは光学系にレーザダイオードを使用する点をはじめピックアップおよびサーボ制御系等に類似点が多いことに着目し、両者の機能、特に機構構造に関する機能を共通化してCDとMOカートリッジの両方を1台の装置で使用可能としたCD/MO兼用型の光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0008】更に本発明は、形状の異なるCDとMOカートリッジ等の2種類の媒体の使用を可能とした場合、上位のホストコンピュータに対し独立した処理装置、即ち、CDプレーヤ及びMOドライブとして見せることによって、ホストコンピュータのデバイスドライブレ用OSに対する整合性を高めるようにした光ディスク装置を提供することを特徴とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。本発明は、形状の異なる2種類の媒体の処理を共通に行う光ディスク装置について、第1媒体がロードされたときに処理動作を行う第1信号処理回路と、第2媒体がロードされたときに処理動作を行う第2信号処理回路と、第1及び第2信号処理回路を上位のホスト装置に対し個別の処理装置として認識させるホストインタフェース回路と、ホストインタフェース回路で受信したホストコマンドに基づいて、第1又は第2信号処理回路に要求された処理を行わせて結果をホストインタフェースを介して応答させるプロセッサとを備えたことを特徴とする。

【0010】ここで、望ましくは、第1媒体はカートリッジ収納媒体であり、第2媒体はカートリッジに収納されていない露出媒体であり、第1信号処理回路はカートリッジ収納媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行い、第2信号処理回路は露出媒体がロードされたときに記録動作又は再生動作を行う。例えば図1

(A)のように、第1媒体は光ディスク媒体を収納した光ディスクカートリッジ（以下「MOカートリッジ」という）12であり、第2媒体はコンパクトディスク（以下「CD」という）14である。この場合、MO用の第1信号処理回路は、MOカートリッジ12がロードされたときにMOドライブとして録動作又は再生動作を行う。またCD用の第2信号処理回路は、CDキャリア16に搭載されたCD14がロードされたときにCDプレーヤとして再生動作を行う。

【0011】ホストインタフェース回路は、第1及び第2信号処理回路を上位のホスト装置370に対し光ディスクドライブ及びCDプレーヤの個別のデバイスとして認識させる。プロセッサとしてのMPU406は、ホストインタフェース回路で受信したホストコマンドに基づいて、第1又は第2信号処理回路に要求された処理を行わせて結果をホストインタフェースを介して応答させる。

【0012】ホストインタフェース回路は、図1(B)のように、ホスト370と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当を受け、MO用の第1信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行うMO用第1ホストインタフェース回路314と、ホスト370と結合するホストインタフェースにおける固有のID番号の割当を受け、CD用の第2信号処理回路に対するコマンド受信と応答を行うCD用2ホストインタフェース回路326を備える。

【0013】例えば、ホストインタフェースとしてATAインタフェース(ATAPI)を使用した場合、ID番号としてマスタとスレーブが割当てられる。またホストインタフェースとしてFAST SCSI-2インタフェースを使用した場合、ID番号として2つのデバイ

ス機番が割当てられる。これによって、ホスト装置は、CD/MO兼用装置としての本発明の光ディスク装置の接続に対し、ホストインタフェースによって、物理的には1台の装置であるにも係わらず、CDプレーヤとMOドライブの2台が接続された状態を認識する。通常、パーソナルコンピュータの等ホスト装置370のOS371には、MO用デバイスドライバ366及びCD用デバイスドライバ368がインストールされていることから、本発明は、これらのデバイスドライバ366、368に対し各々専用の装置が接続された状態をホストインタフェースによりデバイス側で実現する。

【0014】このため本発明の光ディスク装置が、MOカートリッジ12とCD14の両方を使用できる特殊な装置であっても、ホスト装置のOSは別々のデバイスとして入出力処理を実行することができる。これに対しホストインタフェースによって本発明の光ディスク装置をMO/CD兼用の1つの装置としてのホスト装置に魅せた場合には、MO/CD兼用装置としての特殊なデバイスドライバを準備してOS上にインストールしなければならず、これではMO/CD兼用装置装置の汎用性が著しく低下する恐れがある。

【0015】本発明は、1台の装置であっても、ホストインタフェースによってMOドライブとCDプレーヤの2台に見せることによって、ホスト装置のOSデバイスドライバをそのまま使用でき、極めて高い汎用性が得られる。ここで、MOカートリッジは、例えばISO準拠の3.5インチのMOカートリッジ12を使用する。またCD14は、120mmCD-ROM又は120mmCD-DAを使用する。また80mmCD-DAを使用することもできる。更にCD14としてはDVDを使用することもできる。

【0016】また本発明は、CDとMOカートリッジに限定されず、少なくとも形状の異なる2種類の媒体を共通に処理することのできる装置につき、そのまま適用することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

<目次>

1. 装置構成
2. CDキャリア
3. 本体の機構構造
4. MOとCDのローディングとイジェクト
5. ハードウェア構成
6. ホストインタフェース
7. トラッキングエラー検出処理
8. セットアップとスピンドル制御
 - (1) CAV制御とCLV制御
 - (2) 媒体検出による自動切替
 - (3) CDホストIFのキャッシュ・セットアップ
 - (4) エラーリカバリ

- (5) CDのインナーCLV、アウターCAV切替え
 (6) CDのインナーCAV、アウターCLV切替え
 1. 装置構成

図2は本発明の光ディスク装置の説明図である。本発明の光ディスク装置は、装置本体となる光ディスクドライブ10を有し、光ディスクドライブ10によって光磁気ディスクカートリッジ（以下「MOカートリッジ」という）12とコンパクトディスク（以下「CD」という）14のいずれかを媒体として使用することができる。光ディスクドライブ10は、例えば高さ25.4mm、幅146mm、奥行き190mmのサイズである。

【0018】MOカートリッジ12としては、例えばISO準拠の書替え可能なものが使用でき、その容量は128MB、230MB、540MB、640MB等が使用できる。これ以外に3.5インチMSR（1GB）や3.5インチMOオーバーライト（ISO準拠予定）の230MB、540MB、640MB等を使用することができる。

【0019】例えば、MOカートリッジ12は、ISO/IEC 10090 (Information technology-90 mm optical disk cartridges, rewritable and read only, for data interchange issued 1990) に従ったJIS X 6272 (1992年9月1日制定) の「90mm書替形及び再生専用形光ディスクカートリッジ」に準拠したものを使用する。

【0020】CD14としては、120mmのCD-ROM（モデル1, 2）、120mmCD-DA、及び120mmフォトCD（シングルセッション及びマルチセッション）が使用できる。更に、80mmのCD-DAも再生可能とする。将来的には、デジタル動画の次世代ビデオであるDVD（1995年12月8日統一規格決定のデジタル・バーサタイル・ディスク）も使用可能である。

【0021】例えば、ソニーとフィリップスの内部資料として公表されたCOMPACT DISC READ ONLY MEMORY SYSTEM DESCRIPTION (1985 MAY SONY CORP. N.V. PHILIPS) に準拠したものを使用する。光ディスクドライブ10の前面には下部を中心に回転自在な扉20が設けられ、扉20を開くことで投入排出口18が開口する。また光ディスクドライブ10の前面パネル部にはイジェクトスイッチノブ22とCD14の再生時の音量を調整するボリュームダイヤル25、更には必要なインジケータが設けられている。

【0022】MOカートリッジ12は、そのまま光ディスクドライブ10に投入して記録または再生を行うことができる。これに対しCD14は、CDキャリア16に搭載して光ディスクドライブ10に投入する。CDキャリア16は、上部に開口したホルダ部材であり、円形に段下げしたCD収納部15の中央にCDターンテーブル24を回転自在に備えており、CDターンテーブル24

にCD14の装着穴48を嵌め入れるように搭載する。またCD収納部15の所定位置にはCD14のシーク領域に対応した矩形的開口部30が開口し、CD14の下側の媒体面を露出している。

【0023】図3は、図2のMOカートリッジ12とCD14を搭載するCDキャリア16の光ディスクドライブ10に対する挿入側の端面を対比して示している。MOカートリッジ12は、厚さD1=6.0±0.2mm、横幅W1=90.0mm（公差0~-0.4mm）のISOに準拠した規格寸法をもっている。一方、CDキャリア16は径120mmのCD14に対応して厚さD2、横幅W2をもっている。ここでMOカートリッジ12の厚さD1に対し、CDキャリア16の厚さD2をD1>D2

となる寸法関係としている。例えばMOカートリッジ12はISO準拠によりD1=6mmであり、これに対しCDキャリア16に搭載するCD14の厚さはソニー・フィリップスの統一規格上で1.2mmであり、これが十分に収容できる厚さとしてD2=4.5mmとしている。このため、MOカートリッジ12の厚さD1とCDキャリア16の厚さD2の間には1mm程度の厚さ方向の寸法差が存在する。

【0024】図2のように、本発明の光ディスクドライブ10に対しては、同じ投入排出口18を使用してサイズの異なるMOカートリッジ12とCD14を搭載したCDキャリア16を投入排出することから、投入排出口18の開口部は図4のような形状、位置、寸法関係をもっている。図4において、光ディスクドライブ10の投入排出口18は、図3のCDキャリア16に対応した厚さD2、横幅W2のCD用開口部18-2を有し、このCD用開口部18-2の横幅方向の中心に中心位置を一致させて、図3のMOカートリッジ12の厚さD1と横幅W1をもったMO用開口部18-1を重ねて形成している。

【0025】この結果、投入排出口18のMOカートリッジ12及びCDキャリア16に対する実効的な開口部は、上部が横幅W1、下部が横幅W2、厚さ方向が上側からΔD (=D1-D2) だけ横幅W1で段下げした後、厚さD2で横幅W2に広がった段付きの開口形状をもつ。実際の装置にあつては、MOカートリッジ12の厚さD1の高さをもち、CDキャリア16の横幅W2をもつ矩形的開口部を設け、この矩形的開口部について、その中央に横幅W1でΔDだけ段下げしたMO用開口部18-1を形成するためのガイド部材を設置することになる。

【0026】このようなMOカートリッジ12とCDキャリア16の挿入方向における厚さと横幅に適合した図14の投入排出口18の開口形状とすることで、投入排出口18に対するMOカートリッジ12とCD14を搭載したCDキャリア16の両方の投入排出を可能とする

と同時に、それぞれの投入排出口18における位置決めが一義的にできる。

2. CDキャリア

図5は本発明で使用するCDキャリアであり、図6はその裏面である。

【0027】図5において、CDキャリア16はプラスチックの射出成形で作られた矩形のホルダ26を本体とし、ホルダ26の上部にCD14を収納する円筒状に段下げしたCD収納部15を形成している。CD収納部15の中央には、CDターンテーブル24が回転自在に収納されている。CD収容部15の投入側の底面には開口部30が形成され、CDターンテーブル24に装着したCD14の記録面を下側に露出している。CDキャリア16を図2の光ディスクドライブ10にローディングした状態で、開口部30に相対した下側の位置にはピックアップ機構が位置する。

【0028】ホルダー26のCD収納部15を囲んでいる上部四隅には、ガイドバネ部50、52、54、56が飛び出している。ガイドバネ部50、52、54、56は、図2の光ディスクドライブ10にCDキャリア16を挿入した際のホルダ26のガタ付き、浮き、ソリ等を防ぎ、光ディスクドライブ10内で、その姿勢と位置を保ったままローディングあるいはイジェクトのための移動を可能とする。

【0029】ホルダ26の投入側の右コーナ部にはテーパーガイド部32が設けられる。このテーパーガイド部32は、CDキャリア16を光ディスクドライブ10に投入した際のローディング機構のローディングローラが最初に当たって引き込むためのローラ引き込み面を形成している。テーパーガイド部32の左側にはアーム逃し溝34が形成されている。アーム逃し溝34の機能は、後の説明で明らかにするローディング機構の説明で明らかにされる。またホルダ26の投入側と排出側のコーナ部の1カ所には、逆差し防止ピン38が突出されている。この逆差し防止ピン38によって、CDキャリア16の前後を入れ替えて光ディスクドライブに挿入することを阻止する。

【0030】また、正規の挿入時には、テーパーガイド部32の斜面により、ローディングローラを押しつけて外側へ移動させることによりローディングされるが、逆差し時には、テーパーガイド部32の左反対面の角部により、ローディングローラにCDキャリア3が突き当たることにより、ローディングを不可能にしていることで、逆差し防止を行っている。

【0031】ホルダ26のCD収容部15には、位置決め孔40、42とキャリア検出孔（媒体検出孔）44が設けられる。位置決め孔40、42は、CDターンテーブル24で決まる回転中心に図2のMOカートリッジ12の回転中心を位置合わせしたときに、MOカートリッジ12に同様に設けている位置決め孔と同一位置に同一

形状で形成されている。

【0032】キャリア検出孔44はCDキャリア16固有の検出孔である。このためキャリア検出孔44の有無によって光ディスクドライブ10側はMOカートリッジ12かCD14を搭載したCDキャリア16かを識別することができる。即ち、キャリア検出孔44が検出できればCD14であり、キャリア検出孔44が検出できなければMOカートリッジ12であることが分かる。更に、書替え可能なMOカートリッジにあっては、書替え禁止と許可を選択するためのスライドノブをもっているが、CD14は再生専用であることから、書込許可の有無を決める開口部に相当する部分は書替え禁止のために孔を形成していない。

【0033】ホルダ26のCD収納部15の中央に配置されたCDターンテーブル24は、フランジ付円盤68の上部にCD側ハブ70を一体に備え、CD側ハブ70の周囲3カ所にはラッチボール76を備えている。CDターンテーブル24の裏面側は、図6のように、フランジ付円盤68の中央にスピンドル側ハブ62を一体に設けている。このスピンドル側ハブ62は、MOカートリッジ12に収納している光磁気ディスクに使用しているハブと同じものを使用している。

【0034】図7はCD14のCDキャリア16に対する装着の様子であり、併せて光ディスクドライブ10に内蔵しているスピンドルモータ60に対するローディング時の連結関係を表わしている。CD14は、中央に装着穴48を有し、装着穴48をCDキャリア16の中央に設けているCDターンテーブル24のCD側ハブ70に嵌め入れている。

【0035】このようなCDキャリア16に対するCD14の装着状態でCDキャリア16を光ディスクドライブ10に投入すると、自動的にスピンドルモータ60に対するローディングが行われる。CDキャリア16がスピンドルモータ60の回転中心に対応したローディング位置に移動すると、スピンドルモータ60側が上方にリフトして、CDターンテーブル24の図6の裏面側におけるスピンドル側ハブ62とのマグネットの磁力による連結が行われる。

【0036】図8(A)は、CDキャリア16のホルダ26の中央に対するCDターンテーブル24の収納状態を、CD14が装着された状態で表わしている。CDターンテーブル24は、外周の段下げによりフランジを形成したフランジ付円盤68の上部にCD側ハブ70を備えている。CD側ハブ70の側面の3カ所には、その1つを代表して示すように収納穴74が開口される。収納穴74の中には、スプリング78を介してラッチボール76が収納され、収納穴74の開口部は、ラッチボール76の直径より小さく形成され、ラッチボール76が先端を除かれた状態で保持できるようにしている。

【0037】このようなCD側ハブ70に対し、上部よ

りCD14の装着穴48を押し込むと、ラッチボール76がスプリング78に抗して収納穴74の中に後退し、CD14は図示のフランジ付円盤68の上部のテーブル面72に接触し、装着穴の開口部上側エッジをラッチボール76で押された装着固定状態となる。ここでフランジ付円盤68のCD14が搭載されるテーブル面72には、滑り止めのためにゴム等のコーティングが施されている。このコーティング層の厚さはミクロンオーダと極く薄く、テーブル面72の面精度を損うことなく、フランジ付円盤68に搭載したCD14を滑り止めし、CDターンテーブル24の回転によるCD14のずれを防止する。

【0038】CDターンテーブル24に設けたフランジ付円盤68の下部にはスピンドル側ハブ62が設けられる。スピンドル側ハブ62は、中央にスピンドルモータの回転軸を挿入する軸挿入穴66を形成しており、その周囲に鉄板を使用した磁性プレート64を設けている。このスピンドル側ハブ62の構造、形状、寸法は、図2のMOカートリッジ12に収納した光磁気ディスクに装着しているハブと同じものを使用する。

【0039】CDキャリア16の中央部には、下側に装着した保持プレート46によってターンテーブル収納部45が形成される。ターンテーブル収納部45の上下の塞がった部分にはフランジ付円盤68の段付けされたフランジ部が位置することで、CDキャリア16からCDターンテーブル24が脱落するのを防いでいる。図9

(B)は、CDキャリア16をスピンドルモータにローディングした状態である。ローディング状態で、スピンドルモータのモータ回転軸84は、CDターンテーブル24のスピンドル側ハブ62の軸挿入穴66に嵌合する。またモータ回転軸84にはモータハブ80が固定されており、モータハブ80の内部上面にマグネット82が装着され、マグネット82をスピンドル側ハブ62の磁性プレート64に近接配置することで、CDターンテーブル24とモータハブ80の磁気的な結合が行われ、モータ回転軸84の回転に伴ってCDターンテーブル24に装着したCD14を回転することができる。

【0040】このローディング状態で、CDターンテーブル24のフランジ付円盤68は、ターンテーブル収納部45の中に浮いた状態で位置し、CDキャリア16側との接触を起こすことなく回転駆動することができる。図9は、図8のCDターテーブル24に設けたスピンドル側ハブ62が準拠するISO/IEC10090(JIS X 6272-1992)のハブの寸法である。図9(A)のハブ600は、中心穴604の周囲に磁性体602を配置し、ディスク610の片面に配置している。

【0041】ここで、ハブ600の中心穴604の直径 D_5 、外径 D_6 、ディスク面からの高さ h_1 、ディスク面からの磁性面の位置 h_2 、基準面Pから中心穴604の上部までの高さ h_3 及び中心穴604の高さ h_4 は、

図9(B)のようになる。中心穴604の内部の角には、 45° で 0.2 ± 0.1 mmの面取り c_1 を付けるか、又は半径 $R_{16} = 0.4 \pm 0.1$ mmの曲率とする。ディスク610をクランプするための磁性体602の外径 D_9 及び D_{10} は、図9(C)のようになる。更に、クランプゾーンの外径 D_7 及び内径 D_8 は、図9(D)のようになる。

3. 本体の機構構造

図10は、図2の光ディスクドライブ10のケースの組立分解図である。本体ケース86は前方及び上方に開口した箱型の部材である。本体ケース86の前部にはパネルユニット92が装着される。パネルユニット92は、引き下ろし方向に開閉自在な扉20とイジェクトスイッチノブ22を備えている。パネルユニット92の装着位置に対応した本体ケース86側には、ボリウムダイヤル25とイジェクトスイッチ27が実装されている。

【0042】本体ケース86に対しては、図11の本体ユニット100が装着される。この本体ユニット100が本体ケース86に装着された状態で、上部にプリント基板88が配置される。プリント基板88には、後の説明で明らかにする光ディスクドライブ10のハードウェア構成の回路が実装される。また後部にはコネクタ94が設けられている。更にプリント基板88の中央には、矩形状にバイアス磁石退避穴96が開口されている。プリント基板88に続いては、上部にカバー90が装着される。

【0043】図11は、図10の本体86ケースに収納される本体ユニット100を上部から見ている。本体ユニット100において、下側が媒体投入排出口18側となる。本体ユニット100に対しては、破線のように、機構ユニット101が後部から装着されている。機構ユニット101は後部を一部露出しており、図13に機構ユニット101を取り出している。

【0044】本体ユニット100は、図15の組立分解図のように、上部に配置される固定アッセンブリ115、投入排出口側に設けられる固定アッセンブリ164、固定アッセンブリ115の右側に装着されるサイドプレート166、固定アッセンブリ115の左側下部に中間プレート128を介して配置される媒体投入排出方向に移動可能なロードプレート130で構成される。

【0045】図11の本体ユニット100の組立状態において、固定アッセンブリ115の上部の面には投入排出口18側から奥行方向にガイド溝102が形成されている。ガイド溝102の媒体ローディング前の初期位置には、シャッターピン104が配置されている。シャッターピン104は、MOカートリッジ12又はCDキャリア16のローディングに伴ってガイド溝102を奥行方向に移動する。このときのシャッターピン104の横方向の動きによって、MOカートリッジ12の場合に

は、シャッターをローディング完了位置で開放する。

【0046】ガイド溝102の左側となる固定アッセンブリ115の上面の中央奥行側には、軸108により片持ちの扉となるバイアス磁石ホルダ106が支持されている。バイアス磁石ホルダ106は、コイルバネ110により扉を閉じる方向に付勢されている。バイアス磁石ホルダ106の内側には、図11の固定ユニット100の裏側を示した図12に一部が見えるように、バイアス磁石107が装着されている。

【0047】バイアス磁石107は、ローディングされたMOカートリッジ12に収納している光磁気ディスクをイレーズする際の外部磁界を発生する。このバイアス磁石107は、CDキャリア16に搭載されたCD14をローディングした際には不要である。またMOカートリッジ12のイレーズのため、バイアス磁石107は固定アッセンブリ115の内側に飛び出して光磁気ディスクの媒体面に対し規定寸法以内に位置している。

【0048】そこでCD14を搭載したCDキャリア16をローディングした際には、CDキャリア16により内側にバイアス磁石107を装着したバイアス磁石ホルダ106を押し上げて外側に退避させ、CDキャリア16によりローディングしたCD14の再生の邪魔にならないようにしている。このバイアス磁石ホルダ106に対応して、図10のように、上部に位置するプリント基板88にはバイアス磁石退避穴96が開口されることになる。

【0049】固定アッセンブリ115の投入排出口18の右側には、ロードモータ112に装着されている。ロードモータ112は、後の説明で明らかにするロード機構におけるロードローラをローディングする媒体のサイズに応じて位置決めするためのロードローラガイド溝114を形成している。図12で本体ユニット100を裏側から見ると、ほぼ中央にモータアッセンブリ124を配置している。モータアッセンブリ124は、その中央にモータ回転軸84が位置している。モータアッセンブリ124の上部には、ピックアップの可動部となるキャリッジ118のVCMコイル120、122が、両側に配置したVCMのヨーク121、123に沿って前後方向に移動自在に配置される。キャリッジ118に対向した奥行位置には、ピックアップの固定光学ユニット116が配置されている。

【0050】キャリッジ118上には、対物レンズと対物レンズを水平回りに回転してビームをトラッキングするためのレンズアクチュエータと、対物レンズを光軸方向に移動して自動焦点制御を行うためのフォーカスコイルが搭載されている。その他の光学系のユニットは、重量を軽くするため固定光学ユニット116側に設けられている。

【0051】図15のロードプレート130は、図12で裏側から見ると、投入排出口18側に位置する横の部

材部分から右側に位置する縦方向の部材部分として固定アッセンブリ115に対しピン154、156をガイド穴152、157に合わせることで、前後方向に移動自在に組み付けられている。図示のロードプレート130の位置は、MOカートリッジ12もしくはCDキャリア16のローディングが行われていない初期状態となる第1位置である。ロードプレート130と投入排出口18側に位置する固定アッセンブリ164との間にはコイルバネ158、160が設けられ、ロードプレート130を投入排出口18側に引張っている。更に、図15の中間プレート128とロードプレート130との間にも同様にコイルバネが設けられ、ロードプレート130を投入排出口18側に引張っている。

【0052】このロードプレート130は、MOカートリッジ12またはCDキャリア16のローディング完了時に、後の説明で明らかにするアーム部材のストッパ244による係止が軸150を中心としたアームの回転により解除され、ストッパ244によるロードプレート130の端部131のロックが解除されることで、バネ158、160によりガイド穴148、152、157の長さに応じた分だけロードプレート130を投入排出口18側にスライドする動作が行われる。

【0053】このローディング完了によるロードプレート130のスライドによる位置を第2位置とする。ロードプレート130がローディング完了によりラッチが解除されて第1位置（初期位置）から第2位置にスライドすると、ロードプレート130に対しリンク136、138を介してガイドアッセンブリ206が連結されているため、ロードプレート130と共にガイドアッセンブリ206もリンク136、138を介して投入排出口18側にスライドする。

【0054】このガイドアッセンブリ206のロードプレート130に連動したスライドによって、後の説明で明らかにするスピンドルモータの昇降機構のリフト動作が行われる。そして、スピンドルモータのリフト動作によりローディングが完了したMOカートリッジ12またはCDキャリア16に搭載したCDの媒体に対するスピンドルの装着が行われる。

【0055】投入排出口18側に位置する固定アッセンブリ164上には、イジェクトモータ126が搭載されている。イジェクトモータ126の回転力は、ギアトレイン134によりカムギア140に伝達される。カムギア140上にはカム146が設けられている。ロードプレート130の投入排出口18側は、ローディングが完了した第2位置へのスライド状態で、130'のように、カムギア140の回転軸に近接した位置に停止している。

【0056】この状態でイジェクトモータ126を駆動して、カムギア140を反時計回りに回転すると、カム146の回転によりロードプレート130が元の第1位

置に押し戻され、同時にリンク136, 138を介してモータアッセンブリ124の部材も元の位置に戻される。このためモータ昇降機構のダウン動作でスピンドルモータの連結が解除され、更にロードプレート130の側端の先端部131を第1位置に戻すことで、媒体をイジェクトしてストッパ244による係止状態に戻すことができる。

【0057】図12のアーム部材の回転軸150には、裏面側にキャリッジストッパ117を装着している。キャリッジ118は初期状態で固定光学ユニット116側の初期位置に停止している。キャリッジ118が初期位置にあるとき、キャリッジストッパ117の先端の爪部でキャリッジ118の右端のVCMコイル122に位置する部分を係止している。媒体がローディングされるとアーム部材の回転によりキャリッジストッパ117は反時計回りに回転し、キャリッジ118の係止が解除される。

【0058】これ以外の図12の本体ユニット100については、各部分の詳細な説明の際に必要なに応じて参照して説明することになる。図13は、図11、図12の本体ユニット100の後部側に収納している機構ユニット101を取り出して上部から見た状態である。図14は、図13の機構ユニット101を裏から見ている。

【0059】図13において、機構ユニット101はスピンドルモータ60の上部にモータ回転軸84とモータハブ80を設けており、この上部にローディングされたMOカートリッジ12内の光磁気ディスクのハブまたはCDキャリア16に搭載したCD14を装着しているCDターンテーブル24のスピンドル側ハブが位置する。

【0060】スピンドルモータ60に続いては、VCMコイル120, 122によって奥行方向に移動自在にピックアップのキャリッジ118が設けられている。キャリッジ118にはアクチュエータユニット165が搭載され、上部に対物レンズ162が露出している。対物レンズ162は、内蔵したレンズアクチュエータ（4本バネ支持方式）により水平回移動することで、ディスク媒体面に対するビーム位置の制御を行い、また光軸方向となる上下方向に移動することで焦点制御を行う。VCMコイル120, 122によるキャリッジ118の移動によるビーム位置の制御は、現在のトラック位置から目標トラック位置までのシーク距離が長い場合にキャリッジ118の駆動を行う。

【0061】これに対し、シーク距離が例えば現在のトラック位置に対し±50トラックというように短い場合には、レンズアクチュエータによる対物レンズ162の水平移動で高速のトラックジャンプによるシーク制御を行う。レンズアクチュエータによる対物レンズ162の移動でビームシークが終了すると、アクチュエータユニット165に内蔵しているレンズアクチュエータの中立位置を検出する位置検出器からのレンズ位置検出信号

(LPOS) がゼロ点位置を示す検出信号となるように、キャリッジ118のVCMコイル120, 122による位置制御が行われる。このようなレンズアクチュエータとVCMによる位置制御をダブルサーボと呼んでいる。

【0062】図14の機構ユニット101の裏側から見た図にあっては、モータアッセンブリ124に対するリンク136, 138によるスピンドルモータの昇降機構の底面側の構造が明らかである。図16は、図11の本体ユニット100の投入排出口18の右側に設けられたロードモータアッセンブリ170を取り出している。ロードモータアッセンブリ170は、固定プレート171上にロードモータ112を装着している。また固定プレート171に装着した固定軸180に対し、下側に回転プレート182を回転自在に装着している。

【0063】回転プレート182の先端の回転側には、軸185が装着される。回転プレート182の支点となる固定軸180にはベルトプリー178が設けられ、また回転側の軸185にもベルトプリー184が設けられ、両者間にベルト188を掛け回している。回転プレート181の先端側のベルトプリー184には、一体にロードローラ186が設けられている。

【0064】ロードローラ186は、オペレータにより挿入されたMOカートリッジ12またはCDキャリア16の側面と摩擦接触してローディングのための引込み動作を行う。このためロードローラ186としては、十分な摩擦力を得るためにゴムローラが使用される。固定軸180にはコイルバネ190が装着され、コイルバネ190の一端は固定プレート171側に係止され、他端をベルトプリー184側に係止している。このコイルバネ190によって回転プレート182は反時計回りに付勢され、ロードローラ186を常に内側に位置する媒体側に押圧できるようにしている。

【0065】また内側に位置する媒体の横幅により、回転プレート182は固定軸180を中心に回転し、媒体側面の位置が変わっても、その位置に応じて媒体側面にロードローラ186を押圧できるようにしている。ロードモータ112から固定軸180のベルトプリー178に対しては、図示のギアトレイン176による回転力の伝達が行われる。

【0066】固定プレート171に対しては、更に内側に可動プレート195をピン196, 199のガイド溝194, 198に対する嵌め込みで前後方向に移動自在に支持している。この固定プレート171上にはロードスイッチ172が搭載されている。ロードスイッチ172は、上部にスイッチノブ174を設けている。ロードスイッチ172は、スイッチノブ174の位置によりスイッチ接点が切り替わる切替スイッチである。

【0067】スイッチノブ174は、媒体ローディング前にあっては、図示の位置になっている。この状態でオ

ペレータが媒体を投入すると、媒体の先端がスイッチノブ174に当たって下方に倒れ、この切替位置でロードモータ112を起動し、ロードローラ186の時計回りの回転により媒体をローディングさせるための引込みを行う。

【0068】媒体がローディング完了位置に達すると、図12について説明したロードプレート130がローディング前の第1位置からローディング完了による第2位置にスライドする。この状態で、図12のイジェクトモータ126の回転によるイジェクト動作が行われると、ロードプレート130は第1位置に押し戻され、スピンドルモータとの連結が解除されると共に、ピンスイッチ222、224、226も媒体から放れる。

【0069】このピンスイッチ222、224、226が全て離れたことにより、ロードモータ112が逆回転するように起動し、ロードローラ186を反時計回りに回転し、イジェクトされた媒体をロードローラ186により投入排出口18に送り出すフィード動作を行うことができる。つまり、ロードモータアッセンブリ170のロードモータ112は、媒体投入時のローディングと媒体排出時のイジェクト後の排出動作の両方を行うことになる。

【0070】図17は、図12、図13に示したモータアッセンブリの組立分解図である。モータアッセンブリ124は、リフタ200上にスピンドルモータ60を搭載している。スピンドルモータ60は、上部にモータ回転軸84及びマグネットを備えたモータハブ80を回転自在に備えている。スピンドルモータ60の両側のリフタ200の位置には4カ所の切り起こし部が設けられ、この切り起こし部に、例えば手前側の2カ所に示すようにピン202、204を設けている。

【0071】リフタ200に対してはガイドアッセンブリ206が設けられる。ガイドアッセンブリ206は一端が開いた枠状の部材であり、側面の2カ所に、下側に開口し斜め上方に傾いたテーパー状のリフト溝212、214、216、218を形成している。リフタ200に設けているピン202、204は、リフト溝212、214に嵌め入れられる。同様に、リフト溝216、218にはリフタ200の反対側の2カ所のピンが嵌め入れられる。

【0072】図18は、図17のガイドアッセンブリ206に対するスピンドルモータ60を装着したリフタ200の組立状態の側面図である。図示の状態、スピンドルモータ60はリフトダウンしている。この状態で媒体のローディングが完了すると、ロードプレート130の第1位置から第2位置への移動に伴い、リンク部材205を介してガイドアッセンブリ206が矢印205方向にスライドされる。

【0073】このため、ピン202、204がリフト溝212、214に沿って矢印210のように上方に移動

し、これによってスピンドルモータ60をリフトアップして、上部にローディングした媒体のハブに連結させることができる。イジェクト時には、リンク308を介して矢印208と反対方向にガイドアッセンブリ206がスライドし、リフト溝212、214に沿ってピン202、204が図示の位置に戻ることで、スピンドルモータ60のリフトダウンによる媒体との連結が解除される。

【0074】図19は、図15の投入排出口18側に設けられた固定アッセンブリ164の組立構造を一部破断して示している。固定アッセンブリ164に対しては、イジェクトモータ126、ギアトレイン134、イジェクト用のカム146を備えたカムギア140が搭載されている。更にイジェクトモータ126の位置に近接して、板バネ221により片持ち支持されたセンサホルダ220を装着している。板バネ221はU字型を形成しており、右側を固定アッセンブリ164に固定し、左側を浮動状態として、この部分にセンサホルダ220を上下方向で弾力的に支持している。センサホルダ220上には3つのピンスイッチ222、224、226が配置されている。ピンスイッチ222、224、226は、ピンの押圧でオンするスイッチであり、例えば一对のスイッチ電極の上に導電ゴムシートを配置し、導電ゴムシートをピンで押圧して電極間を導通させる。

【0075】ピンスイッチ222、224、226は図5に示したCDキャリア16のキャリア検出穴44に対応し、同様にMOカートリッジ12にISOの起伏に従って設けている媒体情報の検出穴に対応している。即ち、ピンスイッチ222、224、226に対応する媒体側に検出穴が開いていれば、スイッチはピンの押圧ができないことからオフとなっている。これに対し、スイッチピンに対応する位置に検出穴がなければ、板バネ221によるピンの押圧でスイッチがオンとなる。

【0076】図20は、ピンスイッチ222、224、226の3つのスイッチオンによるビットを1、スイッチオフによるビットを0としたときのスイッチ検出出力に対する媒体識別内容を示している。このうち図5に示したCDキャリア16にあっては、ピンスイッチ122、126に対応した位置にキャリア検出穴42、44を設けていることで、ピンスイッチ122、124、126のオンオフ状態はオフ、オン、オフとなり、図20のように3つのピンスイッチによる検出ビットは「011」で、CDであることを示す媒体識別情報を得ることができる。

4. MOとCDのローディングとイジェクト

図21、図22及び図23は、固定アッセンブリ115に対しMOカートリッジ12の投入からローディング完了までの状態を裏面側（下面側）から見て表わしている。

【0077】まず図21は、固定アッセンブリ115

の投入排出口18に対し矢印230のように、オペレータがMOカートリッジ12を挿入した状態である。MOカートリッジ12はシャッター260を有し、シャッター260は先端左側のシャッター作動部材261を右側に移動することで開くことができる。またMOカートリッジ12には、位置検出穴264、265と媒体検出穴262が設けられている。このうち媒体検出穴262は、スライドノブにより開口位置を262'との間で切り替えることができ、実線の媒体検出穴262の位置で書替え禁止となり、262'の破線の位置で書込み可能となる。

【0078】MOカートリッジ12を図示のように押し込むと、図16のロードモータアッセンブリ170に設けているロードスイッチ172のスイッチノブ174を図示より奥行側に切り替わり、ロードモータ112が起動する。これによってロードローラガイド溝114に沿ってMOカートリッジ12の左側の端面に押圧されているロードローラ186が反時計回りに回転し、MOカートリッジ12を内部に引き込む。

【0079】MOカートリッジ12のスライド位置を決めるため、テフロン等の樹脂で作成されたガイド232、234、236、238が、図4に示したMOカートリッジ12の横幅W1の間隔で配置されている。更に、右側のガイド部材232と236の間にはバネ258により押圧された位置決めノブ256が配置され、同様に左側のガイド238の奥にバネ254で付勢された位置決めノブ252が設けられている。

【0080】このようなガイド232、234、236、238、更に位置決めノブ256、252により、ロードローラ186の反時計回りの回転による引込みで、MOカートリッジ12はその位置を保ったまま滑らかに固定アッセンブリ115の中に引き込まれる。図22は、ロードローラ186の回転によるMOカートリッジ12のロード中の状態である。図21のロード開始時にガイド溝102の初期位置に配置されていたシャッターピン104は、シャッター作動部材261に当接し、MOカートリッジ12の引込みに伴ったシャッターピン104のガイド溝に沿った横方向の動きにより、図22の状態にあっては、シャッター260が途中まで開放されている。シャッター260が開放されると、MOカートリッジ12の開口部265の中に光磁気ディスク266とそのハブ268が露出される。

【0081】一方、図21の初期状態で固定アッセンブリ115の奥には、右上コーナ部の軸150を支点としてアーム240が回転自在に設けられている。アーム240は、先端側を媒体の収納部分に対し斜めに配置している。アーム240は、先端に第1当接部としてハンマー形状のMO当接部246を設けている。MO当接部246に対しては、ロードローラ186で引き込まれたMOカートリッジ12が図22の位置に至ると当接し、

MOカートリッジ12の引込みに伴ってアーム240を時計回りに回転して後退させる。

【0082】またアーム240の途中には第2当接部としてのCD当接部248が設けられる。CD当接部248は、後の説明で明らかにするCD14を搭載したCDキャリア16の先端に当接し、同じくアーム24を反時計回りに回転して後退させる。ここで、アーム240の先端側のMO当接部246は、中央側のCD当接部248に対し下側から見て上側に段下げされた薄い部分となっている。この先端のMO当接部246の段下げによる薄肉構造は、図5のCDキャリア16のアーム逃し溝34に対応している。

【0083】即ち、CDキャリア16をローディングする際には、MO当接部246は段下げによる薄肉化により図5のCDキャリア16に形成したアーム逃し溝34に入り込み、これによって中央部側に設けているCD当接部248がCDキャリア16の先端面に当接することになる。アーム240の回転軸150の反対側には、ストッパ244が一体に形成されている。ストッパ244は、図示の初期位置で図12に示したように、ロードプレート130の側面部の後端131を保持し、ロードプレート130を第1位置に止めている。アーム240がMOカートリッジ12のローディングを受けて水平となる位置に回転すると、ストッパ244によるロードプレート130の係止が解除され、これによってロードプレート130は第1位置から第2位置にスライドし、スピンドルモータのチャッキングを行うことになる。

【0084】更にアーム240に対しては、コイルバネ250を介して、ガイド溝102に沿って移動するシャッターピン104が支持されている。また固定アッセンブリ115の下側から見た内側となる位置には、バイアス磁石107が図11のバイアス磁石ホルダ106の扉構造により外側に回転自在に支持されている。図22に示すMOカートリッジ12のローディング途中の状態から更に、ロードローラ186によってMOカートリッジ12を引き込むと、最終的に図23の位置となる。この位置でアーム240は水平となる位置に回転し、ストッパ244によるロードプレート130の係止が解除され、ロードプレート130は第1位置から第2位置にスプリングの力により瞬時的にスライドし、これに伴ってスピンドルモータのリフトアップによるMOカートリッジ12のハブ268に対するチャッキングが行われる。

【0085】図24、図25及び図26は、CD14を搭載したCDキャリア16の固定アッセンブリ115に対するローディングの状態を順番に表わしている。まず図24は、CD14を装着したCDキャリア16をオペレータが投入排出口18から固定アッセンブリ115に投入した状態である。CDキャリア16の先端コーナ部のテーパガイド32に対してはロードローラ186が当接し、この状態でロードスイッチのオンによりロー

ドモータが起動してロードローラ186が時計回りに回転する。

【0086】ロードローラ186は、ロードローラガイド溝114に沿って後退しながら時計回りに回転して、CDキャリア16をオペレータの押込み操作と連携をとりながら引き込む。またシャッターピン104はCDキャリア16の先端側に形成したシャッターピン逃し溝33のテーパ部に当接し、CDキャリア16の引き込みに伴ってガイド溝102を移動する。

【0087】図25の位置にCDキャリア16が引き込まれると、ロードローラ186はロードローラガイド溝114の最も外側の位置に後退した状態で時計回りに回転してCDキャリア16の先端のシャッターピン逃し溝33の端面位置にアーム240の先端のMO当接部246が位置する。ここで、MO当接部246は上側に段下げされて薄肉となっており、且つ対応するCDキャリア16には図5のようにアーム逃し溝34が形成されている。このため、MO当接部246はCDキャリア16のアーム逃し溝34の中に入り込み、CDキャリア16の先端により、この位置で押されることはない。

【0088】更にCDキャリア16が引き込まれると、アーム240の中央側のCD当接部248にCDキャリア16の先端が当接し、これによりCDキャリア16の引込みに伴ってアーム240が軸150を中心に時計回りに回転して後退する。最終的に、図26のようにCDキャリア16がローディング完了位置に移動すると、CD当接部248に対するCDキャリア16の当接による押込みでアーム240は水平となる位置に回転する。この状態でストップ244によるロードプレート130のラッチが解除され、ロードプレート130は第2位置にスプリングの力で瞬時的にスライドし、CDキャリア16に搭載しているCD14を装着したCDターンテーブル24の下側の軸挿入穴66及びスピンドル側ハブ62に対するスピンドルモータの回転軸とモータハブのリフトアップによるカップリングが行われる。

【0089】尚、図26は、想像線によってMOカートリッジ12のローディング状態を対比して表わしている。

5. ハードウェア構成

図27は、本発明の光ディスク装置のハードウェア構成のブロック図である。図2の光ディスクドライブ10に内蔵された図10のプリント基板88上には、図27のコントロールユニット300が実装される。コントロールユニット300に対しては、光学ユニット302と駆動系ユニット304が設けられる。コントロールユニット300にはMPU306が設けられる。

【0090】MPU306のバス308に対しては、ROM310及びRAM312が設けられる。ROM310には、本発明の光ディスク装置がMOドライブ及びC

Dプレーヤとして動作するために必要な制御プログラム及び、この制御に必要な各種の制御パラメータが予め格納されている。RAM312はMPU306の制御動作のワークメモリとして使用される。

【0091】MPU306のバス308に対しては、まずMOカートリッジの信号処理系としてMOホストインタフェース回路314、MO用信号処理回路324が設けられる。MOホストインタフェース回路314に対しては、キャッシュとして動作するバッファRAM322が設けられている。MO用信号処理回路324は、ローディングされたMOカートリッジ12に対するライト動作またはリード動作を上位のホストコンピュータからのコマンドに基づいて実行する。

【0092】このため、MO用信号処理回路324からの書込信号は光学ユニット302のライトアンプ344に与えられ、ライトアンプ344の書込信号によりレーザユニット346の書込制御を行うようにしている。また光学ユニット302に設けた受光部348からの再生用の受光信号は、リードアンプ350で増幅された後、ID信号及びMO信号として、MO用信号処理回路324に入力されている。

【0093】このためMO用信号処理回路324は、ライト動作の際にはMOホストインタフェース回路314より転送されたライトデータを所定の信号変換形式に従って光学ユニット302に対する書込信号に変換するエンコーダとして動作し、一方、リード動作の際には光学ユニット302から得られたID信号及びMO信号からリードデータを復調するデコーダとして動作する。

【0094】即ち、MO用信号処理回路324は、ビットポジション記録方式（PPM）とパルス幅記録方式（PWM）の両形式の変復調機能セクタマーク検出機能、更に誤り訂正機能をもって、リード制御またはライト制御を行う。この内、リード信号処理については、ビットポジション記録方式（PPM）とパルス幅記録方式（PWM）の両形式に対応可能なAGCアンプと、ゾーン分割による角速度一定制御方式（ZCAV）に対応可能なPLLを内蔵し、リードアンプ350からのID信号とMO信号からデータクロック信号、セクタマーク信号を復調する。

【0095】光学ユニット302に設けられたレーザユニット346は、単一のレーザダイオードを備え、書込、イレーズ及びリードに応じて発光パワー量を制御している。またレーザビームの波長としては、例えば680nmの短波長が使用されている。またMPU306のバス308に対しては、CD14の信号処理系としてCDホストインタフェース回路326、CD用信号処理回路330が設けられている。CDホストインタフェース回路326に対しては、キャッシュとして動作するバッファRAM328が設けられる。またCD用信号処理回路330の出力側には、オーディオ端子309に対しD

A変換されたオーディオ信号を出力するオーディオアンプ332が設けられている。

【0096】CD用信号処理回路330に対しては、光学ユニット302に設けた受光部348の受光信号に基づく読出信号がリードアンプ350より再生信号HFとして入力している。このためCD用信号処理回路330は、光学ユニット302から得られた再生信号HFをリードデータに復調するデコーダとして動作する。即ち、CD用信号処理回路330は、リードアンプ350から得られた再生信号HFからEFMデータを復調する機能を有する。また、スピンドルモータ60のCAV制御とCLV制御に対応可能なビットクロック発生機能と、更にオーディオ再生機能をもっている。更に、EFMデータとして復調されたサブコード及びデータのそれぞれについて誤り訂正機能をもっている。

【0097】CD用信号処理回路330はリード動作のみであることから、リード動作の際にレーザユニット346に対しリード制御信号を出力して、リード用のレーザダイオードの発光制御によりリードビームを出射させる。更にMPU306に対しては、MOカートリッジ12とCD14の共通回路部としてサーボ制御回路334、スピンドル制御回路336、モータ制御回路338が設けられている。

【0098】サーボ制御回路334は、光学ユニット302に設けたポジションのVCM358、レンズアクチュエータ360を駆動して、シーク制御及びトラッキング制御を行う。このシーク制御及びトラッキング制御のため、サーボ制御回路334に対しては、光学ユニット302に設けた受光部348の受光信号に基づいてトラッキングエラー検出回路(TES回路)352で検出されたトラッキングエラー信号TESが入力されている。また光学ユニット302には、レンズの位置を検出する位置センサ(LPOSセンサ)356が設けられ、レンズ位置検出信号LPOSを入力している。

【0099】更にサーボ制御回路334は、光学ユニット302に設けたフォーカスアクチュエータ362を駆動して対物レンズの自動焦点制御を行う。この自動焦点制御を行うため、光学ユニット302の受光部348から得られた受光信号に基づいてフォーカスエラー検出回路(FES回路)354により検出したフォーカスエラー信号FESを入力している。

【0100】光学ユニット302に設けたトラッキングエラー検出回路352は、MOカートリッジ12のローディングによる記録再生時にあっては、プッシュプル法に従ったトラッキングエラー信号の検出を行う。これに対しCD14のローディングによる再生時には、ヘテロダイン法に従ったトラッキングエラー信号の検出を行う。

【0101】通常、CD14のトラッキングエラー信号の検出には3ビーム方式が使用されているが、本発明に

あっては、MOカートリッジ12とCD14について同じ光学ユニット302を使用していることから、CD14のトラッキングエラー信号の検出に1ビームしか使用できず、またCDのビット深さと使用しているレーザダイオードの波長680nmとの関係でMOカートリッジ12と同じプッシュプル法が使用できず、この関係でCD14のトラッキングエラー信号の検出にはヘテロダイン法を使用している。このトラッキングエラー検出回路352の詳細は、後の説明で明らかにされる。

【0102】スピンドル制御回路336は、スピンドルモータ60を制御する。スピンドル制御回路336は、MOカートリッジ12の記録再生時にあっては、スピンドルモータ60を角速度一定制御(以下「CAV制御」という)を行う。これに対し、CD14の再生時には線速度一定制御(以下「CLV制御」という)を原則とし、必要に応じてCAV制御に切り替えることができる。

【0103】またCDのCLV制御については、規格上定められた標準速度に対し転送速度を向上するため、例えば2倍速、3倍速、4倍速、6倍速等の倍速制御を行うことができる。またMOカートリッジのCAV制御にあっては、媒体記録密度の向上に対し、標準回転数に対し回転数を下げる速度切替えを行う。このスピンドル制御回路336の詳細も後の説明で明らかにされる。

【0104】モータ制御回路338は、駆動系ユニット304に設けているロードモータ112、イジェクトモータ124、更にはMOカートリッジ12のライトとイレーズ時に外部磁界を加えるバイアス磁石107を駆動する。ロードモータ112は、駆動系ユニット304に設けたロードスイッチ172の検出信号に基づいて行われる。

【0105】ロードスイッチ172の検出信号は、センサアダプタ342を経由してモータ制御回路338に与えられる。即ち、CDキャリア16に搭載したCD14もしくはMOカートリッジ12を投入排出口から挿入すると、所定の挿入位置でロードスイッチ172がロード検出位置に切り替わって検出信号を出力し、これに応じてモータ制御回路338がロードモータ112を駆動して媒体のローディングを行う。

【0106】イジェクトモータ126は、図2の装置パネルに設けているイジェクトスイッチノブ22を押したときのイジェクトスイッチの検出信号を受けて起動し、図12に示したように、ロードプレート130を初期位置に押し戻すことにより媒体のイジェクト動作を行わせる。このイジェクトにより排出された媒体はロードスイッチ172を逆方向に切り替えることになり、これによりモータ制御回路338はロードモータ112をアンロード方向に回転し、イジェクトされた媒体の投入排出口へのフィードを行わせる。

【0107】更に駆動系ユニット304には媒体センサ

364が設けられている。この媒体センサ364は、図19に示したセンサホルダ220上に配置された3つのピンスイッチ222, 224, 226が使用される。この媒体センサ364からは例えば図20に示す3つの媒体検出信号が出力され、このセンサ出力をセンサアダプタ342を介してMPU306で取り込むことにより図20のような媒体識別内容を認識することができる。

【0108】更にMPU306のバス308に対してはモード切替スイッチ340が設けられている。モード切替スイッチ340は、スピンドル制御回路336におけるMOカートリッジ12の速度制御方式とCD14の速度制御方式のそれぞれのモードを設定する。このモード設定には、データ転送速度に対応した回転速度の選択情報も含まれる。更にCD14については、CLV制御を選択するかCAV制御を選択するかを選択情報も含まれる。

【0109】モード切替スイッチ340は例えばディップスイッチ等が使用され、MPU306は電源投入時のセットアップ時にモードスイッチ340のモード設定情報を取り込んで、必要なスピンドル制御回路336に対する速度制御方式の選択設定を行う。このモード切替スイッチ340によるモード設定は、上位のホストコンピュータからのコマンドによるソフトウェア設定も可能である。

【0110】図28は、図27のハードウェア構成における基本的なドライブ処理動作のフローチャートである。まずステップS1で、MOカートリッジ12もしくはCDキャリア16に搭載したCD14の投入を待って媒体ロード処理が行われる。この媒体ロード処理により、MOカートリッジ12及びCDキャリア16に搭載されたCD14のスピンドルモータに対するローディングが完了すると、ステップS2でセットアップ処理が行われる。

【0111】セットアップ処理は、ローディングされた媒体検出情報に基づくスピンドル制御回路336、光学ユニット302に設けたトラッキングエラー検出回路352、更にコントロールユニット300に設けているMO系またはCD系の信号処理系のそれぞれのセットアップを行う。セットアップとしては、初期化処理、初期化診断処理、媒体検出結果に応じた切替処理、媒体検出結果に対応した各種の正誤パラメータの設定処理等である。

【0112】ステップS2のセットアップ処理が済むと、ステップS3のリード/ライト処理に移行する。即ち、上位のホストコンピュータからのアクセスコマンドを受信すると、コマンド解釈結果に従ったリード動作またはライト動作を実行する。ステップS3のリード/ライト処理中においては、ステップS4でイジェクト操作の有無をチェックしている。イジェクト操作を判別するとステップS5に進み、媒体のイジェクト処理を行う。

6. ホストインタフェース

図29は、図27のコントロールユニット300に対する上位のホストコンピュータとの間のホストインタフェースのブロック図である。本発明の光ディスクドライブ10にあっては、MO用ホストインタフェース回路314とCD用ホストインタフェース回路326を個別に設けており、それぞれで受信したホストコンピュータ370からのコマンドに基づく割込要求信号E1, E3をMPU306に出力し、MPUの制御のもとに図27に示したMOあるいはCD用の信号処理系及び各種制御を行い、その結果を応答信号E2, E4としてそれぞれのホストインタフェース回路314, 326に返し、ホストコンピュータ370に対し必要な応答を行う。

【0113】本発明の光ディスクドライブ10にあっては、MO用ホストインタフェース回路314とCD用ホストインタフェース回路326を個別に設けることで、ケーブル373によりホストコンピュータ370と接続するホストインタフェースによって、ホストコンピュータ370に対し2台のデバイスが存在することを認識させている。

【0114】このため、MO用ホストインタフェース回路314及びCD用ホストインタフェース回路326に対しては、ホストインタフェースで使用する異なったID番号を予め設定している。例えば、ホストインタフェースとして周辺装置インタフェースの標準規格の1つであるATAPI (ATAタッチメント・パッケージ・インタフェース) を使用した場合には、ID番号としてMO用ホストインタフェース回路314にマスタが設定され、CD用ホストインタフェース回路326にスレーブの設定が行われる。

【0115】また、ホストインタフェースとしてファーストSCSI-2を使用した場合には、デバイス機番#0~#7の内の2つのデバイス機番をそれぞれMO用ホストインタフェース回路314とCD用ホストインタフェース回路326に設定すればよい。このような個別のID番号をもった本発明の光ディスクドライブ10の2つのホストインタフェース回路314, 326に対し、ホストコンピュータ370側においては、通常、OS371の配下にデバイス制御ソフトウェア(DIOS)によってMO用デバイスドライバ366とCD用デバイスドライバ368の2つが存在している。

【0116】このホストコンピュータ370の2つのデバイスドライバ366, 368に対し、本発明の光ディスクドライブ10は物理的には1つのデバイスであるが、ホストインタフェースにあっては独立した2つのデバイスとして割り当てることができる。このため本発明の光ディスクドライブ10は、同一の機構を使用してMOカートリッジ12とCD14のアクセスが可能であるが、ホストコンピュータ370にあっては、この光ディスクドライブ10の物理的な単一構成を意識せず、MO

用ディスクドライバとCDプレーヤの両方が有効に存在するものとして入出力を要求することができる。

【0117】図30のフローチャートは図29のホストインタフェースにATAPIを使用した場合のMPU306のホストコマンド割込みに対する処理であり、MO用ホストインタフェース回路314をマスタ、CD用ホストインタフェース回路326をスレーブに設定した場合である。ATAPIの場合、マスタとスレーブの設定はインタフェース回路に設けた外部スイッチによりできる。

【0118】いまホストコンピュータ370がMOドライブに対する入出力要求のためID=マスタを指定してホストコマンドを発行したとする。このホストコマンドはMO用ホストインタフェース回路314及びCD用ホストインタフェース回路326の各々で受信されるが、ID=マスタの設定を受けたMO用ホストインタフェース回路314が自分に対するホストコマンドであることをコマンド中のIDパラメータから認識し、MPU306に割込信号E1を出力する。

【0119】MPU306はステップS1で割込みをチェックしており、MO側からの割込みを受けるとステップS2に進み、MO用ホストインタフェース回路314のID番号がマスタか否かチェックする。このときMO用ホストインタフェース回路314はマスタに設定されているため、ステップS3に進み、ホストコマンドに対する応答をMOホストインタフェース回路314から行うためのマスタ応答フラグのセットを行う。

【0120】続いてMPU306はステップS5に進んでMOカートリッジが挿入されているか否かチェックし、挿入されていればステップS6でMOレディをセットし、ステップS8でMOコントローラを起動して記録又は再生の応答処理を行う。一方、MOカートリッジが挿入されていなければ、ステップS7でMOノットレディをセットし、ステップS8でMOコントローラ応答としてMOノットレディを返す。

【0121】またホストコンピュータ370がCDプレーヤに対する入出力要求のためID=スレーブを指定したホストコマンドを発行した場合は、CD用ホストインタフェース回路326が自分に対するホストコマンドであることを認識してMPU306に割込信号E2を出力する。このためMPU306はステップS1でCD側からの割込みを受けるとステップS9に進み、CDホストインタフェース回路326のID番号がスレーブか否かチェックし、ステップS11に進んでホストコマンドに対する応答をCD用ホストインタフェース回路326から行うためのスレーブ応答フラグのセットを行う。

【0122】そして、ステップS12でCDキャリアが挿入されていればステップS13でCDレディをセットし、ステップS15でCDコントローラを起動して再生の応答処理を行う。CDキャリアが挿入されていなければ、

ステップS14でCDノットレディをセットし、ステップS15でCDコントローラ応答としてCDノットレディを返す。

7. トラッキングエラー検出処理

図31は図27のトラッキングエラー検出回路352のブロック図である。図31において、MOカートリッジ12の光ディスクまたはCDキャリア16に搭載したCD14に対するレーザビームの反射光は、4分割受光器372に結像される。4分割受光器372は、各分割位置に対応して受光信号Ea, Eb, Ec, Edを出力する。

【0123】4分割受光器372に対しては、MO用トラッキングエラー検出回路374とCD用トラッキングエラー検出回路376が個別に設けられる。MO用トラッキングエラー検出回路374は、プッシュプル法によりトラッキングエラー検出信号TES1を検出する。CD用トラッキングエラー検出回路376は、ヘテロダイン法によりトラッキングエラー信号TES2を検出する。

【0124】各トラッキングエラー検出回路374, 376の検出信号TES1またはTES2はマルチプレクサ378で選択され、トラッキングエラー信号TESとして出力される。マルチプレクサ378は、MPU306からの切替信号によりMOカートリッジ12の記録再生時にはMO用トラッキングエラー検出回路374の出力を選択し、CD14の再生時にはCD用トラッキングエラー検出回路376の出力を選択する。

【0125】更にMPU306からの切替信号はCD用トラッキングエラー検出回路376に与えられており、CD用トラッキングエラー検出回路376に設けているハイパスフィルタの低域カットオフ周波数をシーク速度に応じて切り替えるようにしている。ここで、CD用トラッキングエラー検出回路376にヘテロダイン法を採用する理由を説明する。通常、CD用のトラッキングエラー検出回路は3ビーム方式を採用している。しかしながら本発明の光ディスクドライブにあっては、共通の光学系を使用してMOカートリッジ12の光磁気ディスクとCD14の記録再生を行わなければならない、MOカートリッジ12のトラッキングエラーの検出はプッシュプル法による1ビームであり、通常のCDにおける3ビーム方式を採用することができない。

【0126】そこで、CD用のトラッキングエラー検出にもMOカートリッジと同じ1ビームのプッシュプル法を採用すればよい。この場合、記録密度の低い従来の波長780nmのレーザビームについては、CDのピット深さが $\lambda/4$ 以下であることから、プッシュプル法によるトラッキングエラーの検出が可能である。しかしながら本発明の実施形態にあっては、記録密度を高めるために波長680nmの短波長のレーザビームを使用している。波長680nmのレーザビームにあっては、CDの

ビット深さが $\lambda/4$ 以上となり、2分割受光器から得られた2つの受光信号の差からトラッキングエラー信号を検出しているプッシュプル法では、トラッキングエラー信号が喪失して検出することができない。そこで本発明にあっては、波長680nmでもビット深さに依存せずにトラッキングエラー信号を検出することのできるヘテロダイン法を採用している。

【0127】図32は、図31のヘテロダイン法を採用したCD用トラッキングエラー検出回路376のブロック図である。このブロック図にあっては、4分割受光器372からの4つの受光信号Ea、Ec、Eb、Edについて、加算器380、382で加算信号(Ea+Ec)と(Eb+Ed)を求める。次に加算器384、386で(Eb+Ed)-(Ea+Ec)と(Ea+Ec)-(Eb+Ed)として2つのヘテロダイン信号を求める。更に、加算器388で4つの加算信号(Ea+Eb+Ec+Ed)を求める。

【0128】ここで、加算器388の加算信号HFは、CDのビット列をビームスポットが横切の際に正弦波状に変化する信号であり、ビットエッジで振幅が小さく、ビットセンタで最大となり、またビットエッジで減少するエンベロープ変化となる。これに対し、加算器384で得られるヘテロダイン信号HTD1は、加算信号HFに対し90度位相がシフトした信号であり、その振幅変化はビットセンタで0、ビット間で最大となるように変化する。加算器386のヘテロダイン信号HTD2は、加算器384のヘテロダイン信号HTD1を位相反転した信号となる。

【0129】加算器388からの加算信号HFは、ハイパスフィルタ390で所定の低域カットオフ周波数以下の低域成分が除去された後、コンパレータ392及びピークホールド回路397に入力される。コンパレータ392はゼロクロスコンパレータとして動作し、加算器388からの加算信号HFのゼロクロスタイミングを検出してサンプリングパルスを出し、ホールド回路394に出力する。

【0130】ホールド回路394は、コンパレータ392のゼロクロス検出でサンプリングパルスが得られるごとに、加算器384、396のそれぞれに出力されている2つのヘテロダイン信号HTD1、HTD2を正弦波のピークタイミングでサンプルホールドして個別に出力する。ここで、ヘテロダイン信号HTD1に対しヘテロダイン信号HTD2は180度位相が反転した信号であり、サンプルタイミングにおけるヘテロダイン信号HTD1のホールドレベルが+の場合、ヘテロダイン信号HTD2のホールドレベルは-となる。そこで、ホールド回路394はヘテロダイン信号HTD2のホールド信号については極性を反転してセレクト回路396に出力する。

【0131】セレクト回路396は、コンパレータ39

2による加算信号HFのゼロクロス検出に伴うサンプルタイミングでホールド回路394からの2つのホールド信号を交互に切り替えることでトラッキングエラー信号を生成する。セレクト回路396からのトラッキングエラー信号はAGC回路398に与えられ、そのときピークホールド回路397から得られている加算信号HFのビットセンタにおけるピークレベルを予め定めた規格化レベルとするゲイン設定による補正を受け、ヘテロダイン法により検出されたCD用のトラッキングエラー信号TES2として出力される。

【0132】ハイパスフィルタ390は、MPUからの切替信号により低域カットオフ周波数が切り替えられる。切替信号は、ピックアップのシーク速度に応じて低域カットオフ周波数を切り替える。即ち、図27のVCM358による図13の機構ユニット101における主シャリッジ118の移動による低速シーク時にあっては、この低速シークで得られるCD用のトラッキングエラー信号TES2の周波数に応じた低めの低域カットオフ周波数を設定している。

【0133】これに対し、高速シーク時には、切替信号によりハイパスフィルタ390を高速シーク速度に依存した高い低域カットオフ周波数に切り替える。図33

(A)は、低速シークで図32のヘテロダイン法により得られるトラッキングエラー信号412を示している。これに対し、例えばシーク速度が2倍の高速になると、図33(B)のトラッキングエラー信号414となる。このようにシーク速度が高速になると、トラッキングエラー信号の生成に使用する図32の加算器388からの加算信号HFの周波数が増加し、低速シーク時の低域カットオフ周波数を使用していると低域成分が十分にカットされず、ゼロクロスタイミングを正確に検知できなくなる。

【0134】そこで、高速シーク時にはハイパスフィルタ390の低域カットオフ周波数を高め、高速シークに見合った正弦波周波数を正確に再現できる用に十分に低域成分を除去し、確実にゼロクロスタイミングを検出して正確にトラッキングエラー信号を生成できるようにする。図34は、図31のMO用トラッキングエラー検出回路374のブロック図である。このプッシュプル法を使用したMO用トラッキングエラー検出回路374にあっては、加算器400、402によって4分割受光器372からの4つの受光信号を2分割受光器の受光相当信号(Ea+Ed)と(Eb+Ec)に変換し、加算器404で両者の差(Ea+Ed)-(Eb+Ec)としてトラッキングエラー信号を作り出している。

【0135】また、加算器406で加算信号(Ea+Eb+Ed+Ec)を求め、そのピークレベルをピークホールド回路408で検出してAGC回路410に与え、予め設定した規格化レベルにピークホールド値を調整するためのゲインを求め、このゲインにより加算器404

から得られたトラッキングエラー信号を補正し、MO用のトラッキングエラー信号TES1として出力している。

【0136】尚、本発明の実施形態にあつては、レーザダイオードの使用波長が680nmであるため、CD用のトラッキングエラー信号の検出にヘテロダイン法を使用しているが、例えばレーザビームの使用波長が780nmの場合にはCDのピット深さは $\lambda/4$ 以下となり、プッシュプル法によるトラッキングエラー検出信号の検出ができるので、この場合にはCD用トラッキングエラー検出回路についてもプッシュプル法によるトラッキングエラーの検出を行うよう構成すればよい。

8. セットアップとスピンドル制御

(1) CAV制御とCLV制御

図35は図27のスピンドル制御回路336のブロック図である。このスピンドル制御回路は、MOカートリッジ12の記録再生に使用するCAV制御とCD14の再生時に使用するCLV制御を実現し、更にCD14の再生時にあつては、CLV制御とCAV制御の切替えを可能とする。

【0137】図35において、まずCAV制御を行うため、クロック発生器416、プログラマブル分周器418、プログラマブル分周器418の分周比を設定するレジスタ420、CAV誤差検出回路422が設けられる。クロック発生器416は、所定の基準周波数のクロックパルスを出力する。プログラマブル分周器418は、レジスタ420による分周比の設定を受けて、クロック周波数を分周比に従って分周した周波数の目標回転速度を与える目標クロックパルスをCAV誤差検出回路422に出力する。プログラマブル分周器418による目標速度を与える目標周波数クロックは、媒体の記録密度で決まるCAV制御のスピンドル回転数に応じて、MPU306からの指示で分周比が設定変更される。

【0138】CAV誤差検出回路422に対しては、スピンドルモータ60に設けたパルスジェネレータ430からの回転検出パルスが入力している。パルスジェネレータ430の代わりにホール素子や、モータ逆起電力から回転数を検出してもよい。CAV誤差検出回路422は、プログラマブル分周器418からの目標周波数クロック（基準速度クロック）とパルスジェネレータ430からの回転検出パルスとの位相差を誤差として検出し、マルチプレクサ434を介してフィルタ回路436に出力し、ゲイン制御回路438で所定のゲイン制御を受けた後、ドライバ440により誤差に応じた電流をスピンドルモータ60に流し、CAV制御を行う。

【0139】一方、CLV制御のため、CD用スピンドル制御回路424、倍速指定を行うレジスタ426が設けられる。CD用スピンドル制御回路424は、光学ユニット302及びCD用信号処理回路（CDデコーダ）330にて復調されたCDのフレーム同期信号を、レジ

スタ26の倍速指定に従って基本クロックを分周して得た基準フレーム同期信号と比較して位相差を検出し、マルチプレクサ434、フィルタ回路436、ゲイン制御回路438、ドライバ440により誤差に応じた電流をスピンドルモータ60に流し、CLV制御を行う。標準速指定の場合、CDから復調されるフレーム同期信号の周波数は7.35KHzとなる。またCD用スピンドル制御回路424にあつては、トラック位置に応じてスピンドルモータ60を加減速する。

【0140】図36(A)は、CLV制御におけるトラック位置に対するスピンドルモータ60の目標速度の特性である。トラック位置の如何に拘らず、媒体上の線速度を一定とするためには、インナ側で最高速度 V_H 、アウト側で最低速度 V_L とる直線特性を設定し、トラック位置に応じ、この直線特性に従った回転速度となるようにスピンドルモータを制御する。

【0141】例えば標準速指定の場合、最インナートラックで500rpm、最アウトートラックで200rpmというように直線的に変化させる。このためレジスタ426による2倍速指定では、最インナートラックで1000rpm、最アウトートラックで400rpmとなり、4倍速指定では、最インナートラックで2000rpm、最アウトートラックで800rpmとなり、更に6倍速指定では、最インナートラックで3000rpm、最アウトートラックで1200rpmとなる。

【0142】本発明は、このようなCLV制御を前提としてピット記録が行われたCD14について、高速データ転送のためにCAV制御を適用している。CLV制御を前提にピット記録が行われたCD14についてCAV制御を行った場合には、トラック位置によって再生記録周波数が異なることになる。即ち、CD14はトラック位置にかかわらず一定の線密度でピット記録を行っており、これをCAV制御即ち一定角速度回転で再生した場合には、再生周波数はトラック位置の周速度に依存するため、インナ側で再生周波数が低く、アウト側で再生周波数が高くなる。

【0143】このため、CD14をCAV制御によるスピンドル制御で再生した場合には、図36(B)のように、トラック位置のインナ側からアウト側の変化に対しリードクロック周波数を最低クロック周波数 f_L から最高クロック周波数 f_H に直線的に増加させるクロック発生を行わなければならない。このCLV制御に対応可能なトラック位置に応じてクロック周波数を可変させる機能は、図27のコントロールユニット300に設けたCD用信号処理回路330のCLV制御と、CLV制御に対応可能なビットクロック発生機能により実現されている。

【0144】図37は、2種の媒体MOとCDについて、スピンドル速度制御としてのCAV制御とCLV制御、更にそれぞれにおける速度について、図27のモード

切替スイッチ340により設定可能なモード1~8を表わしている。モード1~3はMOカートリッジ12を対象としており、コードは111~101が使用され、スピンドル速度制御はCAV制御である。またモード1~3の90mm-MOとなる媒体は記録密度が異なり、モード1, 2, 3の順に記録密度が高くなっている。

【0145】ここでモード1のMO媒体は記録容量128MB、230MB、540MB又は640MBの現行の媒体であり、その回転速度N1は、例えば標準回転N1=3600rpmに設定される。モード2は、例えば記録容量1GBのMO媒体であり、記録密度が高くなったことで、標準回転N=3600rpmでは、アウター側での記録再生の信号周波数が高くなりすぎ、エンコードとデコードの能力を越えることから、回転速度をN2=2400rpmに落している。

【0146】モード3は、例えば記録容量4.3GBのMO媒体であり、回転速度をN3=1800rpmに落している。モード4~7は、CDキャリア16に搭載されてローディングされるCD14のうち120mm-CDを対象としており、モード4はコード100でスピンドル制御はCAV制御となっている。この場合の回転速度N4は、CLV制御の4倍速の平均換算値を使用する。例えばCDのCLV制御の4倍速は、最インナーで2000rpm、最アウターで800rpmであることから、その平均換算値としてN4=1400rpmを使用する。

【0147】モード5~7は120mm-CDについてのCLV制御であり、回転速度は6倍速、4倍速、標準を適用している。最後のモード8は80mm-CDを対象としており、スピンドル制御はCLV制御であり、回転速度は標準となっている。図27のMPU306は、媒体のローディングが済んだときに媒体センサ364よりセンサアダプタ342を介して得られる3ビットのセンサ信号から図20に従って媒体を識別する。そしてモード切替スイッチ340により設定されている規定モードに基づき、図37の内容を参照し、スピンドル制御回路336に対しCAV制御またはCLV制御の切替え及び回転速度の標準または任意の倍速の設定を行う。モード切替スイッチ340による設定は、モード1~3のMOカートリッジ12とモード4~8のCD14の各々について1つずつのモード設定が行われている。

【0148】再び図35のスピンドル制御回路を参照するに、レジスタ442に対しては図36の指定モードに従って、そのときローディングされている媒体に対応したCAV制御かCLV制御かの切替情報がセットされている。したがってマルチプレクサ434は、レジスタ442のCAVまたはCLVの選択情報に従ってCAV誤差検出回路422またはCD用スピンドル制御回路424の出力のいずれかを選択して、選択した速度制御系の制御ループを確立する。

【0149】更に、フィルタ回路436、ゲイン制御回路438は、外部よりフィルタ定数及びゲインの設定を行うことができ、同様にレジスタ442に対するMPUの最適フィルタ定数と最適ゲインの設定を受けて制御される。例えば図38のように、CAV制御についてはモード1~4につきフィルタ定数及びゲインが予め準備されており、媒体識別でMOカートリッジ12を認識した場合には、そのとき設定されているモード番号に対応するフィルタ定数及びゲインをレジスタ442にセットし、最適フィルタ定数にフィルタ回路436を制御し、また最適ゲインにゲイン制御回路438を制御する。

【0150】更に図38にあっては、CAV制御の目標周波数クロックをプログラマブル分周器418で発生させるための分周比について、図37の回転速度N1, N2, N3, N4の各々に対応する値DV1, DV2, DV3, DV4を格納している。図39は、CLV制御を対象としたモード5~8についてのフィルタ定数及びゲインであり、併せてCLV制御における倍速指定を格納している。

(2) 媒体検出による自動切替

次に、本発明の光ディスクドライブ10において、媒体ロードが完了してからホストコンピュータ側からのアクセスが可能となるまでのセットアップ処理を説明する。

【0151】図40は本発明の光ディスクドライブにおけるセットアップ処理の基本的なフローチャートである。ステップS1でMOカートリッジ12もしくはCDキャリア16に搭載したCD14のロードが完了すると、ステップS2で媒体センサ364の検出情報を読み込む。この媒体センサ情報の読み込みにより、図20の制御情報を参照し、基本的にはMOカートリッジ12かCD14かを判別する。MOカートリッジであった場合にはステップS4に進み、スピンドル制御のセットアップを行う。このスピンドル制御のセットアップにおいて、CAV制御と標準または任意の倍速が設定される。

【0152】次にステップS5で光学系のセットアップが行われる。この光学系のセットアップにあっては、媒体がMOであることからMO用のトラッキングエラー検出回路の切替えが行われる。続いてステップS6で、MO信号処理系のセットアップが行われる。一方、ステップS3で媒体がCDであることを判別した場合には、ステップS7に進み、CDを対象としたスピンドル制御のセットアップを行う。このセットアップは、そのときの指定モードに従ってCAV制御またはCLV制御が選択される。

【0153】またCLV制御については、複数の目標速度即ち標準や任意の倍速の選択が行われる。次にステップS8で光学系のセットアップを行う。光学系のセットアップは、トラッキングエラー検出回路をヘテロダイナ法を使用したCD用のトラッキングエラー検出回路に切り替える。次にステップS9で、CD信号処理系のセッ

トアップを行う。

【0154】図41は、図40のステップS4に示したMOカートリッジ12を対象としたスピンドル制御のセットアップである。まずステップS1で、現在の設定モードを認識する。MOを対象とした設定モードは、図37のモード1～3のいずれかである。この場合には全てCAV制御であることから、ステップS2でCAV制御への切替えを行う。

【0155】具体的には、図37のマルチプレクサ434をCAV誤差検出回路442側に切り替える。次にステップS3で、その時のモードで決まる回転速度を得るための分周比をプログラマブル分周器418にセットし、CAV誤差検出回路422に対する目標周波数クロックの周波数をセットする。続いてステップS4で、そのときの指定モードに対応した最適フィルタ定数をフィルタ回路436にセットし、またステップS5で最適ゲインをゲイン制御回路438にセットし、これらの制御パラメータ及び切替えが済むと、ステップS6でスピンドルモータ60を起動し、ステップS7で目標回転に達したら、図40のメインルーチンにリターンする。

【0156】図42は、図40のステップS7のCDについてのスピンドル制御のセットアップ処理である。ステップS1で現在のモードを認識する。CDについては、図36のモード4～8のいずれかが設定されている。続いてステップS2で、CLV制御か否かチェックする。モード5～8のいずれかであった場合にはCLV制御であることからステップS3に進み、図35のマルチプレクサ434をCD用スピンドル制御回路424側に切り替え、レジスタ426を経由して目標速度設定器424に、現在ポジションが位置している最アウトにおける目標速度初期値をセットする。

【0157】そしてステップS7で最適フィルタ定数のセット、ステップS8で最適ゲインのセットを行った後、ステップS9でスピンドルモータを起動し、ステップS10で目標速度への到達を判別すると、図40のメインルーチンにリターンする。一方、ステップS2で現在の設定モードが図37のモード4でありCAV制御が設定されていたとすると、ステップS5に進み、マルチプレクサ434をCAV誤差検出回路422側に切り替え、ステップS6で、ポジションが現在位置する最アウト位置における目標周波数クロックを得るための分周比をプログラマブル分周器418に対しレジスタ420を経由してセットする。

【0158】以下同様に、ステップS7でCLV制御における最適フィルタ定数のセット、ステップS8でCLV制御による最適ゲインのセットを行った後、ステップS9でスピンドルモータを起動し、ステップS10で目標速度に達したら、図39のメインルーチンにリターンする。

(3) CDホストIFのキャッシュ・セットアップ

図43は、図40のステップS9におけるCD信号処理系のセットアップにおける固有の処理である。

【0159】図27のコントロールユニット300のCD処理系にあっては、CD用ホストインタフェース回路326にキャッシュとして動作するバッファRAM328を設けている。通常のキャッシングは、セットアップ終了後にホストコンピュータからのコマンドで提供されたデータを解読し、要求されたデータを応答することになる。

【0160】この場合、キャッシュは利用できず、CD14のローディングが行われてから最初にデータが要求されるまでの時間が無駄になり、またスピンドルモータを停止している状態からモータを起動してアクセス可能とするため、データアクセスに余計時間が掛かっている。そこで本発明にあっては、CD14をローディングした後の初期化処理の待ち時間を有効に使用し、またCD14を挿入後に最初に要求されるデータのアクセスを迅速に行うため、ドライブ初期化のためのセットアップ処理の際にホストコンピュータから最初に要求されるデータがCD14については予め分かっていることから、この要求されるデータをセットアップ処理の際にバッファRAM328にステージングしておくことで、CD14を挿入した後の最初のデータアクセスのヒット率を高める。

【0161】通常、ホストコンピュータからCD信号処理系に対するファイルアクセスは次の手順で行われている。

①絶対アドレス00；02；16に規定されているディスクラベルを読み出す。

②ディスクラベルからバステーブルのアドレスを求める。

【0162】③バステーブルからファイルのアドレスを調べ、そのアドレスにシークする。

つまり、ローディングされたCD14の情報を得るためには、まずディスクラベルの読出しとバステーブルのアドレスの検出が必ず要求される。そこで、光ディスクドライブのセットアップ時にこれらのデータをバッファRAM328にステージングさせておく。

【0163】即ち、図43のフローチャートのように、CD信号処理系のセットアップのルーチンとして、ステップS1でCD用信号処理回路330、即ちデコーダ及びCD用ホストインタフェース回路326の初期化診断処理が終了したならば、ステップS2でCD14の絶対アドレス00；02；16にシークしてディスクラベルをリードし、これをキャッシュ用のバッファRAMにステージングする。更にステップS3で、ステージングしたディスクラベル情報からディスクのバステーブルのアドレスを求め、バステーブルの情報もバッファRAM328にステージングしておく。このため、セットアップ処理が終了した後の最初にホストコンピュータから行わ

れるディスクラベルの読出し及びバステーブルのアドレスの各要求について、各々バッファRAM328についてCDホストインタフェース回路326はキャッシュヒットとなって、CDアクセスを必要とすることなく直ちにホストコンピュータに応答でき、CD14を挿入してからファイルアクセスが開始されるまでの処理時間を大幅に短縮できる。

(4) エラーリカバリ

図44は、CD14を挿入した際のリードエラーに対するリカバリ処理のフローチャートである。本発明の光ディスクドライブにあっては、CD14についてもデータ転送速度を高めるため、例えば図37のモード5にあっては、標準に対し6倍速の高速スピンドル制御を行っている。しかし、転送速度を上げるためにCD14の回転速度を6倍速というように上げることは、本来、音楽再生用に低速で回転することを前提として規格化されたCD14に対し厳しい条件となり、データの読取りエラー発生時に適切な対策が必要となる。

【0164】即ち、CD14を高速回転としてデータ転送速度を上げるためには読取りクロックを回転速度の増加に対応して上げているが、それだけではディスク偏心などによるリードエラーには対応できない。また、標準に対しCDを数倍速で回転させると、ピックアップからの信号にノイズが乗る場合も多い。そこで本発明にあっては、CD14を例えば4倍速と高速回転させて再生中にリードエラーが起きたならば、スピンドルモータの回転速度を低速に切り替えてリトライし、これによってエラー回復を図る。高速回転中のリードエラーに対し、回転速度を低速に切り替えと、CDの偏心に対するピックアップの追従性が向上し、またノイズの混入も少なくなつて読取り信号も安定になるため、リードエラー発生箇所でのデータの読出しが可能となり、リトライによりリードエラーを回復することが可能となる。

【0165】更に図44のフローチャートにあっては、本発明のCD14について、モード4の指定ではCAV制御による4倍速としており、本来CD14は音楽再生用にCLV制御でアクセスすることを前提として規格化されており、4倍速によるCAV制御では厳しい条件となり、同様にリードエラーが発生する。このようなCAV制御の4倍速でリードエラーが発生した場合には、CD14の本来の制御であるCLV制御に切り替えてリトライすることによりエラー回復を図る。

【0166】図44のCDリード処理にあっては、まずステップS1で、ホストコンピュータからのコマンドで指定されたトラックアドレスに対するシーク制御を行い、ステップS2でシーク制御完了を判別すると、ステップS3でオントラック制御に移行する。続いてステップS4でリード動作を開始し、もしリード中にステップS5でエラーが判定されたならば、ステップS6で規定回数リトライしたか否かチェックする。

【0167】リトライが規定回数に達していなければ、ステップS7でリトライカウンタNを1つアップした後、ステップS4でリード動作を繰り返す。規定回数のリトライを行ってもエラーが回復できなかった場合には、ステップS8に進み、現在CAV制御か否かチェックする。もしCAV制御であった場合にはステップS9に進み、CLV制御に切り替え、ステップS4で再度、リード動作を行う。CAV制御からCLV制御に切り替えれば、CD本来の制御方式であることから、発生していたリードエラーが回復され、正常終了となる。

【0168】ステップS8で、現在、CAV制御でなくCLV制御であった場合には、ステップS10で最低速度、即ち標準速度か否かチェックする。標準速度でなければ、ステップS11で回転速度を低速に切り替えた後、ステップS4で再度、リード動作を行う。回転速度を低速に切り替えればピックアップのディスク偏心に対する追従性が向上し、読取り信号も安定するのでリードエラーが回復し、正常終了となる。

【0169】一方、ステップS9でCAV制御からCLV制御に切り替えてもリードエラーが回復できなかった場合には、ステップS10、S11でCLV制御について回転速度を低速に切り替えたリトライ処理を行うことで、確実にリードエラーを回復させることができる。

尚、図44はCD14のリード処理を例にとっているが、MOカートリッジ12についても、図36のように、標準、2倍速、3倍速の速度設定があることから、例えばモード2、3の2倍速、3倍速についてリードエラーが生じた場合には、低速側に切り替えて再度リードするリトライ処理を行ってエラー回復を図るようにしてもよい。

(5) CDのトラック位置によるCLV/CAV切替え
図45は、CDをローディングした際のスピンドルモータの速度制御について、CDの内周側ではCLV制御を行い、外周側ではCAV制御を行うための速度制御切替えの特性図である。

【0170】本発明の光ディスクドライブは、図37のように、CDについてはモード5～7のように6倍速、4倍速、標準に対応した回転数の制御が可能であり、データ読出速度の向上に対応できる。またモード4にあっては4倍速でのCAV制御を可能としている。ここで、CDをCAV制御で動作させる場合、回転数をどのように決めるかが重要である。

【0171】図45において、まず特性500はCDをCLV制御としたときのトラック位置に対する標準回転数である。CDはトラック位置の如何に係わらずトラック方向の線密度が一定であることから、スピンドルモータの回転数はインナー側で高くアウター側で低くなっている。ここで最アウタートラックT0の標準回転数を200rpmとすると、最インナートラックT2の標準回転数は500rpmとなる。

【0172】いま図27のコントロールユニット300で使用しているCD用信号処理回路(デコーダ)330が標準回転数の特性500の4倍速まで対応できるとすると、最アウト側のトラックT0の4倍速の回転数は800rpmとなる。したがってCDの4倍速のCAV制御にあっては、その回転数を800rpmに設定すればよい。

【0173】しかしながら、CLV制御を前提に記録されたCDは、特性500に従った最インナーのトラックT2の標準回転数がもともと500rpmであり、800rpmのCAV制御とした場合、最インナーのトラックT2では800rpm/500rpm=1.6倍の読出速度しか得ることができず、この程度の倍速では高速なドライブとは言うことができない。

【0174】そこで本発明にあっては、図45のように、CAV制御では読出速度が比較的遅くなる内周側の領域についてはCLV制御で動作させることを特徴とする。図45にあっては、最アウトトラックT0と最インナートラックT2の中間のトラックT1を切替点としている。この切替点のトラックT1の特性500における回転数は350rpmである。切替トラックT1よりアウト側では、特性502のようにCAV制御の回転数800rpmを設定する。切替トラックT1よりインナー側では、標準特性500の4倍速となる特性504に従ったCLV制御を行う。

【0175】この結果、切替トラックT1よりインナー側では特性504に従った4倍速のCLV制御となり、切替トラックT1よりアウト側では特性502の800rpmのCAV制御となる。切替トラックT1での標準回転数は350rpmであることから、これよりアウト側の領域では800rpm/350rpm=2.3倍以上の読出速度を確保することができる。

【0176】尚、切替トラックT1は、必要に応じて最アウトと最インナーの間の任意のトラックを決めることができる。例えば特性500の標準回転数300rpmのトラックを切替えトラックとすると、この場合、切替トラックよりアウト側の領域では800rpm/300rpm=2.6倍以上の読出速度を確保することができる。

【0177】図46は、図45に従ったトラック位置に応じたCLV制御とCAV制御の切替処理のフローチャートである。まずホストコンピュータからのリードまたはライト要求のコマンド実施でコマンド割込みが行われると、CAV/CLV切替制御が起動し、ステップS1で、コマンドで与えられたトラックアドレスを読み込む。

【0178】続いてステップS2で、指定されたトラックアドレスが図45の切替トラックT1のアドレスよりインナーか否かチェックする。インナーであればステップS3に進み、4倍速のCLV制御を行う。アウト側

であればステップS4に進み、例えば800rpmのCAV制御を行う。このようなCDのインナー側でのCLV制御、アウト側でのCAV制御の切替えにより、全領域をCAV制御とした場合に比べ線速度が遅くなるインナー側の領域での読出速度の低下を防止することができる。またCAV制御で線速度が速くなるアウト側については、CAV制御とすることにより、トラック位置に応じたスピンドルモータの加減速が不要となり、消費電力を低減できるというメリットを生かすことができる。

(6) CDの内周側CAV、外周側CLV切替え
図47は、CDをローディングしてスピンドルモータをCAV制御する際の回転数を決めるための手順を示している。まずCDの標準速度指定にあっては、標準CLV特性510に示すように、インナー及びアウトのいずれのトラック位置においても常に一定の線速度を得るため、インナー側でスピンドル回転数が高くアウト側に向かうにつれて直線的にスピンドル回転数を減少させており、標準CLV特性510の場合、最インナーのトラックT2の位置でスピンドル回転数は500rpm、最アウト側のトラック位置T0で200rpmとなっている。

【0179】このような標準CLV特性510に対し例えば4倍速を指定した場合には、4倍速CLV特性512となる。4倍速CLV特性512にあっては、最インナーのトラックT2の回転数は標準の500rpmから4倍の2000rpmに増加し、同様にして最アウト側のトラックT0は標準の200rpmから4倍の800rpmに増加している。

【0180】このような4倍速CLV特性512を満足するようにCDデコーダ即ち図27のCD用信号処理回路330は、4倍速CLV特性512によるスピンドル回転数に応じてリードされる信号周波数に対応可能な能力をもっている。ここで4倍速CLV特性512について、これをCAV制御とするため、最インナーのトラックT2の4倍速CLV特性512の回転数2000rpmを、CAV制御の一定回転数2000rpmに設定したとする。即ち、想像線で示す2000rpmCAV特性518が設定されたとする。

【0181】この2000rpmCAV特性518は、最インナーのトラックT2の位置にあっては、4倍速CLV特性512の2000rpmに一致することから、CDデコーダは2000rpmによるスピンドル回転で得られたリード信号の読取周波数に対し正常に動作できる。しかしながら、2000rpmCAV特性518は、インナーからアウトまで常に一定のスピンドル回転数2000rpmを維持するため、CLV制御を前提に記録されたCDの読取周波数は最アウトトラックT0の位置も2000rpmとなり、これは標準CLV特性510の回転数200rpmに対し10倍速となって

しまう。このため、4倍速対応のCDデコーダではリード信号を処理することができない。

【0182】そこで本発明にあっては、図48のように、インナー側をCAV制御、アウター側をCLV制御に切り替えるようにする。図48は、図47の4倍速CLV特性512に対応するインナー側をCAV制御とした特性である。ここでCAV制御とCLV制御の切替点をCDの中間位置のトラックT1とする。中間トラックT1にあっては、図47から明らかなように、標準CLV特性510の点514で与えられるスピンドル回転数350rpmとなる。

【0183】この中間トラックT1の標準回転数350rpmは、4倍速CLV特性512にあっては、点516で与えられる1200rpmとなる。そこで図48にあっては、中間トラックT1よりインナー側のCAV制御における回転数を4倍速CLV特性512における中間トラックT1の回転数1200rpmに設定する。これによって最インナートラックT2から中間トラックT1のスピンドル回転数は、1200rpmCAV特性520のように一定回転数1200rpmに制御される。また中間トラックT1から最アウトートラックT0については、4倍速CLV特性524をそのまま使用する。

【0184】これによってインナー側の1200rpmCAV特性520によるスピンドルモータのCAV制御にあっては、図47に示した最インナートラックT2と中間トラックT1の間の4倍速CLV特性512を下回る速度範囲にあるため、1200rpmCAV特性520によるスピンドルモータの回転で得られたリード信号の周波数は、4倍速CLVに対応したCDデコーダの動作周波数以内に収まっており、適切に対応できる。

【0185】図49は、図48に従ったトラック位置に応じたCAV制御とCLV制御の切替処理のフローチャートである。まずホストコンピュータからのCDのリード要求に基づくコマンド割込みが行われると、CAV/CLV切替制御が起動し、ステップS1で、コマンドで与えられたトラックアドレスを読み込む。次にステップS2で、指定されたトラックアドレスが図48の切替トラックT1よりインナーか否かチェックする。インナーであればステップS3に進み、切替位置のCAV制御のスピンドル回転数で決まる例えば2000rpmのCAV制御を行う。アウター側であればステップS4に進み、例えば4倍速のCLV制御を行う。

【0186】このようにCDの再生時にインナー側でCAV制御としアウター側でCLV制御とすることで、外周側までをCAV制御としたときに外周側でのリード信号の周波数が増加してCDデコーダの処理能力を越えてしまうことを確実に防止できる。また内周側のCAV制御によってトラック位置即ちピックアップ位置に応じたスピンドルモータの加減速が不要となり、消費電流を低減できるメリットを生かすことができる。

【0187】特に、現在市販されているCD-ROMにあっては、実際のところ中間位置を越えてデータが書き込まれているものは多くなく、そのため殆どのCD-ROMの再生動作はインナー側のCAV制御で動作することになる。尚、上述のCDのCAV制御とCLV制御の切替えについては、CLVの4倍速対応のCAV制御を例にとっているが、必要に応じて任意のCDの倍速について同様に切替制御を行うことができる。また切替位置を中間トラックとした場合を例にとっているが、この切替トラック位置も必要に応じて適宜に定めることができる。

【0188】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、物理的には1つの装置でありながらホストインタフェースに対し2種類の媒体の回路、例えばMO用とCD用の各回路に分けて設けることで、ホストコンピュータに対しMODライブ装置とCDプレーヤ装置の2台が存在することを認識させる。

【0189】これによってCDとMOカートリッジといった2種類の媒体の両方を共通に処理できる特殊な周辺装置であるにもかかわらず、上位のホストコンピュータにCDプレーヤ装置とMODライブ装置の2台が存在しているものと認識させ、特殊なホストコンピュータ側のデバイスドライバのOSを必要とせず、汎用のCDプレーヤ用のOSとして提供されるデバイスドライバ及び、同じくMODライブのOSとして提供されるデバイスドライバをそのまま使用して周辺装置として動作でき、極めて高い汎用性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の装置構成の説明図

【図3】MOカートリッジとCDキャリアの寸法関係の説明図

【図4】本発明の投入排出口における開口形状の説明図

【図5】本発明のCDキャリアの表側の説明図

【図6】本発明のCDキャリアの裏側の説明図

【図7】CD、CDキャリア及びスピンドルモータの対応説明図

【図8】CDキャリアに収納したCDターンテーブルの説明図

【図9】CDターンテーブルのハブが準拠するISOのハブ寸法の説明図

【図10】装置ケースの組立分解図

【図11】内部に収納する本体ユニットの説明図

【図12】図11の本体ユニットの裏側の説明図

【図13】図10の本体ユニットから取り出した機構ユニットの説明図

【図14】図13の機構ユニットの裏面の説明図

【図15】図11の本体ユニットの筐体の組立分解図

【図16】図11の本体ユニットに設けたロードモータ

アッセンブリの説明図

【図17】図13の機構ユニットに設けたスピンドルアッセンブリの組立分解図

【図18】図13のスピンドルアッセンブリの側面図

【図19】図11の本体ユニットの投入排出口に設けた媒体情報検出用のピンスイッチの説明図

【図20】図11のピンスイッチの検出信号と識別媒体の対応図

【図21】MOカートリッジを投入したローディング開始時の説明図

【図22】MOカートリッジのローディング途中の説明図

【図23】MOカートリッジのローディング終了時の説明図

【図24】CDキャリアを投入したローディング開始時の説明図

【図25】CDキャリアのローディング途中の説明図

【図26】CDキャリアのローディング終了時の説明図

【図27】本発明のハードウェア構成のブロック図

【図28】本発明の基本動作のフローチャート

【図29】本発明のホストインタフェースのブロック図

【図30】図29のホストコマンドの割込みに対するMPUの処理のフローチャート

【図31】本発明のトラッキングエラー検出回路のブロック図

【図32】図31のCD用トラッキングエラー検出回路のブロック図

【図33】図28における低速一ク時と高速シーク時のトラッキングエラー信号のタイムチャート

【図34】図31のMO用トラッキングエラー検出回路のブロック図

【図35】CAV制御とCLV制御の切替を可能とするスピンドル制御回路のブロック図

【図36】CLV制御のトラック位置と回転速度の関係およびCAV制御のトラック位置とリードクロック周波数の関係の説明図

【図37】本発明のCAV/CLV切替、速度切替を媒体種別に応じて指定するモード情報の説明図

【図38】CAV制御で使用する分周比、フィルタ定数、ゲインの説明図

【図39】CLV制御で使用する倍速指定、フィルタ定数、ゲインの説明図

【図40】媒体ローディングに伴うセットアップ処理のフローチャート

【図41】MOスピンドル制御のセットアップ処理のフローチャート

【図42】CDスピンドル制御のセットアップ処理のフローチャート

【図43】セットアップ処理における媒体データのキャッシュに対するステージングのフローチャート

【図44】CDのリードエラー発生時に、スピンドル回転を低速に切替えるかCAVからCLVに切替えて対処するエラーリトライ処理のフローチャート

【図45】CDのトラック位置に応じたインナーCLV制御とアウターCAV制御の切替特性の説明図

【図46】図45のCAVとCLV切替制御のフローチャート

【図47】CDのCLV制御の標準と4倍速のトラック位置に応じた速度特性図

【図48】CDのトラック位置に応じたインナーCAV制御とアウターCLV制御の切替特性の説明図

【図49】図48のCAVとCLV切替制御のフローチャート

【符号の説明】

10：光ディスクドライブ

12：MOカートリッジ（光磁気ディスクカートリッジ）

14：CD（コンパクトディスク）

15：CD収納部

16：CDキャリア

18：投入排出靴

18-1：CD開口部

18-2：MO開口部

20：扉

22：イジェクトスイッチノブ

24：CDターンテーブル

25：ボリュームダイヤル

26：ホルダ

27：イジェクトスイッチ

30：開口部

32：テーパガイド部

33：シャッターピン逃し溝

34：アーム逃し溝

36, 38：逆差し防止ピン

40：位置決め孔

42, 44：キャリア検出孔

45：ターンテーブル収納部

46：保持プレート

48：装着穴

50, 52, 54, 56：ガイドバネ部

60：スピンドルモータ

62：スピンドル側ハブ

64：磁性プレート

66：軸挿入穴

68：フランジ付円盤

70：CD側ハブ

72：テーブル面

74：収納穴

76：ラッチボール

78：バネ

80: モータハブ	219: 板バネ
82: マグネット	220: センサホルダ
84: モータ回転軸	222, 224, 226: ピンスイッチ
86: 本体ケース	232, 234, 236, 238: ガイド
88: プリント基板	240: アーム
90: カバー	242: ストップ
92: パネルユニット	246: MO当接部 (第1当接部)
94: コネクタ	248: CD当接部 (第2当接部)
96: バイアス磁石退避窓	250: 巻きバネ
100: 本体ユニット	252, 256: 位置決めノブ
101: 機構ユニット	254, 258: 巻きバネ
102: ガイド溝	260: シャッター
104: シャッターピン	261: シャッター作動部材
106: ガイド溝	262, 264: 媒体検出孔
112: ロードモータ	265: 位置決め孔
114: ロードローラガイド溝	266: 光磁気ディスク (MO)
115: 固定アッセンブリ	267: 開口部
116: 固定光学ユニット	300: コントロールユニット
118: キャリッジ	302: 光学ユニット
120, 122: VCMコイル	304: 駆動系ユニット
124: モータアッセンブリ	306: MPU (プロセッサ)
128: 中間プレート	308: バス
130: ロードプレート	310: ROM
131: ストップ受け	312: RAM
132: キャリッジストップ	314: MO用ホストインタフェース回路
134: ギアトレイン	316: インタフェースコネクタ
136, 138: リンク	318, 320: インタフェースバス
140: カムギア	322: バッファRAM (キャッシュ用)
146: カム	324: MO用信号処理回路
148, 152, 157: ガイド穴	326: CDホストインタフェース回路
150: 軸	330: CD用信号処理回路
158, 160: コイルバネ	332: オーディオアンプ
164: 固定アッセンブリ	334: サーボ制御回路
166: サイドプレート	336: スピンドル制御回路
171: 固定プレート	338: モータ制御回路
172: ロードスイッチ	340: モード切替スイッチ
176: ギアトレイン	342: センサアダプタ
178, 184: ベルトプーリ	344: ライトアンプ
180: 固定軸	346: レーザユニット
182: 回転プレート	348: 受光部
186: ロードローラ	350: リードアンプ
188: ベルト	352: トラッキングエラー検出回路
190: 可動プレート	354: フォーカスエラー検出回路
192: バネ	356: 位置検出器
194, 198: ガイド穴	358: VCM
196, 199: ピン	360: レンズアクチュエータ
200: リフタ	362: フォーカスアクチュエータ
202, 204: ピン	364: 媒体センサ
206: ガイドアッセンブリ	366: MO用デバイスドライバ
212, 214, 216, 218: リフト溝	368: CD用デバイスドライバ

370: ホストコンピュータ	398, 410: AGC回路
371: OS	416: クロック発生器
372: 4分割受光器	418: プログラマブル分周器
374: MO用トラッキングエラー検出回路	420, 426, 442: レジスタ
376: CD用トラッキングエラー検出回路	422: CAV誤差検出回路
378: マルチプレマクサ	424: 目標速度設定器
380, 382, 384, 386, 400, 402, 404, 406: 加算器	428: CLN誤差検出回路
390: ハイパスフィルタ	430: パルスジェネレータ
392: コンパレータ	432: 速度検出回路
394: ホールド回路	434: マルチプレクサ
396: セレクタ回路	436: フィルタ回路
397, 408: ピークホールド回路	438: ゲイン制御回路
	440: ドライバ

【手続補正書】

【提出日】平成8年9月27日

【補正方法】変更

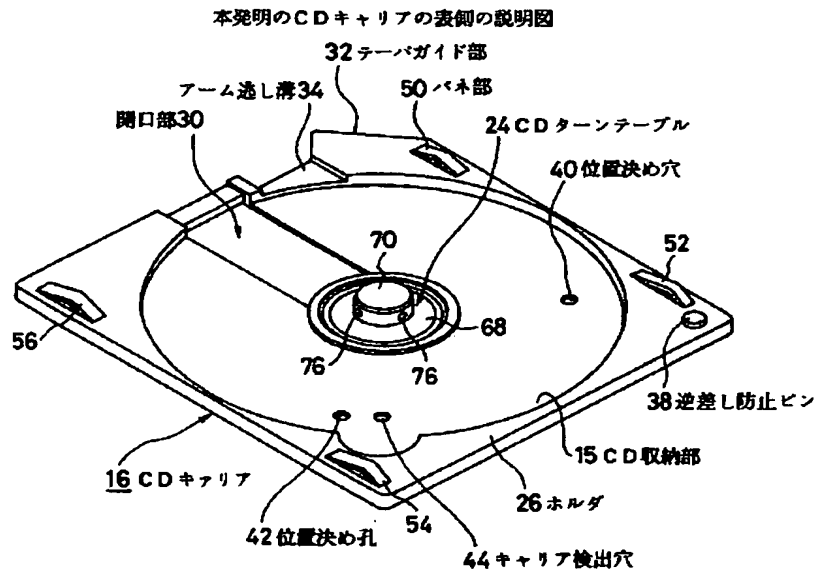
【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図5】

【補正対象項目名】図5



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

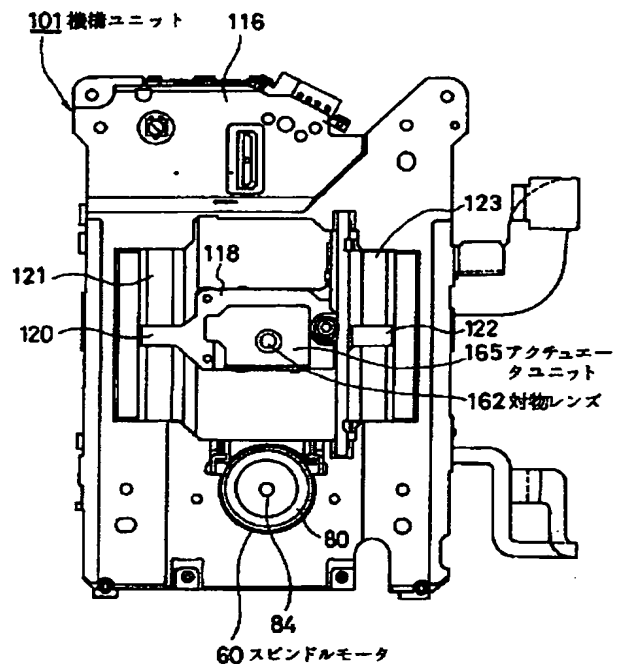
【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】

図10の本体ユニットから取り出した機構ユニットの説明図

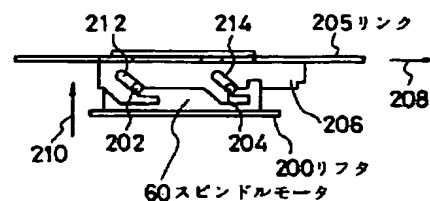


【手続補正 4】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 1 6
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図 1 6】

Exploded perspective view of a motor assembly. The components are labeled with numbers and Japanese text:

- 170 ロードモータアッセンブリ (Load Motor Assembly)
- 180 固定軸 (Fixed Shaft)
- 178 ベルトプーリ (Belt Pulley)
- 176 ギヤトレイン (Gear Train)
- 112 ロードモータ (Load Motor)
- 171 固定プレート (Fixed Plate)
- 192, 195, 196, 194 (Internal gears and components)
- 188 ベルト (Belt)
- 198 (Support structure)
- 172 ロードスイッチ (Load Switch)
- 174 スイッチノブ (Switch Knob)
- 199 (Internal component)
- 186 ロードローラ (Load Roller)
- 185 (Internal component)
- 184 ベルトプーリ (Belt Pulley)
- 190 コイルバネ (Coil Spring)
- 182 回転プレート (Rotating Plate)

図13のスピンダルアッセンブリの側面図



【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図19
【補正方法】変更

【補正内容】
【図19】

図11の本体ユニットの投入排出口に設けた媒体情報検出用の
ピンスイッチの説明図

